

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Спеціальність 101 «Екологія»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувачки кафедри екології

доц. _____ Кацевич В. В.

„_____” _____ 2023 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

освітній ступінь «Магістр»

на тему «Екологічна характеристика заходів зниження інтенсивності пилення
відвалів приватного акціонерного товариства «Полтавський гірничо-
збагачувальний комбінат»

Виконала: здобувачка вищої освіти II курсу, групи
МгЕ-22 спеціальність 101 «Екологія»

_____ Іскра А.В.

Керівник: _____ к.б.н., доц. Ворошилова Н. В.

Рецензент: _____ к.б.н., с.н.с.. Кулік А. Ф.

Дніпро – 2023

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології
За спеціальністю 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувачки кафедри екології

доц. Кацевич В. В.

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачці
Іскрі Анастасії Віталіївни

1. Тема роботи «Екологічна характеристика заходів зниження інтенсивності пилення відвалів приватного акціонерного товариства «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат»

затверджена наказом по ДДАЕУ від « 10 » жовтня 2023р. № 3057

2. Термін здачі здобувачем закінченого проекту (роботи): 15.12.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) 1. Огляд літератури. 2. Фізико-географічні умови регіону дослідження. 3. Методика досліджень. 4. Результати досліджень. 5. Охорона праці і техніка безпеки. Висновки. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиць – 8

Рисунків – 7

Використаної літератури – 33

Розділів – 5

Сторінок – 77

6. Дата видачі завдання: „ ” 2023 р.

Керівник проекту(роботи) _____ Ворошилова Н.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Іскра А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного роботи	Термін виконання	Примітка
1	Огляд літератури		виконано
2	Фізико-географічна і кліматична характеристика району досліджень		виконано
3	Методи дослідження		виконано
4	Результати дослідження		виконано
5	Охорона праці і техніка безпеки		виконано
6	Висновки		виконано
7	Список літератури		виконано

Здобувач-дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ПЛАНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГІРНИЧО- ЗБАГАЧУВАЛЬНИМИ КОМБІНАТАМИ	7
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ	13
2.1 Клімат	13
2.2. Ґрунти	17
2.3. Характеристика надр	18
2.4 Флора та фауна	20
2.5. Водні ресурси	25
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Місце розташування і характеристика об'єкту дослідження	28
3.2 Характеристика технологічного процесу	29
3.2.1 Характеристика сировинної бази ПГЗК	30
3.2.2 Дробильна фабрика Полтавського ГЗК	31
3.2.3 Характеристика збагачувальної фабрики	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	36
4.1 Вплив хвостосховища на довкілля	36
4.2. Водний баланс хвостосховища	39
4.3 Водоохоронні споруди	41
4.4 Аналіз впливу основних природних та техногенних факторів на підтоплення прилеглої території	45
4.5 Розробка природоохоронних заходів щодо зменшення викидів пилу на Полтавському ГЗК	52
4.6. Заходи щодо зменшення пилових викидів відвалів	
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	59
ВИСНОВКИ	65
ЛІТЕРАТУРА	67

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи – сторінок друкованого тексту, включаючи 7 рисунків та 8 таблиць. Перелік посилань містить найменувань.

Об'єкт дослідження – заходи зниження інтенсивності пилення відвалів залізородних кар'єрів

Предмет дослідження – проблема мінімізації викидів пилу на кар'єрах відкритої розробки для зменшення впливу на земельні ресурси.

Мета даної роботи – проведення екологічної характеристики заходів зниження інтенсивності пилення відвалів приватного акціонерного товариства «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

1. Ознайомитися з плануванням екологічних заходів при здійсненні виробничої діяльності гірничо-збагачувальними комбінатами

2. Охарактеризувати фізико-географічні та кліматичні умови району розташування підприємства

3. Оцінити вплив діяльності об'єктів ПрАТ «Полтавський ГЗК» на компоненти довкілля.

4. Оцінити природоохоронні заходи щодо зниження негативного впливу «Полтавський ГЗК» на стан земельних ресурсів.

Ідея роботи полягає в тому, що спосіб закріплення пилу поверхонь хвостосховищ, що забезпечує екологічну безпеку зберігання відходів збагачення залізних руд, реалізується шляхом нанесення на поверхню суспензії крейди з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти в стехіометричному співвідношенні до внесеної крейди, при цьому для рівномірного закріплення доцільно використання пластифікуючої добавки.

У розділі «Охорона праці і техніка безпеки» обґрунтовано заходи щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці.

Ключові слова: ВІДВАЛИ, ХВОСТОСХОВИЩЕ, ЗАЛІЗОРУДНИЙ КАР'ЄР, ПИЛЕПОДАВЛЕННЯ, ВІДХОДИ, СУСПЕНЗІЯ, КРЕЙДА

ВСТУП

Видобуток залізних руд є важливим видом діяльності, що забезпечує потребу людства в цьому важливому металі. Однак цей процес супроводжується значним забрудненням навколишнього середовища.

Особливо гостро ця проблема стоїть у промислово розвинених регіонах, де зосереджені гірничодобувні підприємства. Полтавська область є одним з таких регіонів. Тут розташований Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат (ПГЗК), який є одним з найбільших виробників залізної руди в Україні.

Діяльність ПГЗК негативно впливає на навколишнє середовище. Зокрема, видобуток залізної руди призвів до накопичення значної кількості відходів збагачення, які займають близько 1500 га. Ці відходи є джерелом забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів та земельних угідь.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря ПГЗК є пилюючі поверхні сухих пляжів наливних відсіків, укоси дамб і гребель. В результаті стоку та випаровування води, особливо в спекотний та сухий період, зчеплення між частинками та порожньою породою різко знижується і вже при швидкості вітру, що дорівнює 2-3 м/с, спостерігається пилення горизонтів хвостосховища.

Для зниження пилення хвостосховищ застосовуються різні способи. Найпоширенішими є обробка поверхні різними в'язучими матеріалами, наприклад, цементом, вапном, рідким склом, хлористим кальцієм, бітумною емульсією, смолами, різними органічними полімерами. Також застосовуються

розчини, що містять ПАР (піни), розчини поліелектролітів та неорганічних речовин.

Однак застосування більшості з цих способів пов'язані з технологічною складністю здійснення чи суттєвими економічними затратами. Крім цього, застосування багатьох реагентів (солі, бітуми тощо) призводить до забруднення ґрунтових вод шкідливими компонентами.

У зв'язку з цим розробка нових та удосконалення існуючих способів зниження пиління хвостосховищ є актуальним завданням.

У рамках даної роботи було розроблено новий спосіб закріплення пилу поверхонь хвостосховищ, що забезпечує екологічну безпеку зберігання відходів збагачення залізних руд.

Спосіб полягає в тому, що на поверхню хвостосховища наноситься суспензія крейди з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти в стехіометричному співвідношенні до внесеної крейди. При цьому для рівномірного закріплення доцільно використання пластифікуючої добавки.

Розроблений спосіб має ряд переваг перед існуючими. Він є технологічно простим у виконанні, економічно ефективним та екологічно безпечним.

Застосування цього способу дозволить значно зменшити негативний вплив діяльності ПГЗК на навколишнє середовище.

Додаткові міри щодо охорони праці та техніки безпеки

Для забезпечення здорових та безпечних умов праці на ПГЗК необхідно вжити додаткових заходів, зокрема:

- забезпечити належне освітлення та вентиляцію робочих місць;
- використовувати засоби індивідуального захисту;
- проводити регулярні медичні огляди працівників;
- навчати працівників правилам охорони праці та техніки безпеки.

Впровадження цих заходів дозволить зменшити ризик виникнення нещасних випадків та професійних захворювань

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИМИ КОМБІНАТАМИ

В сучасних умовах господарювання базові галузі, до яких належить гірничо-металургійний комплекс України, відіграють важливу роль в економіці країни. Однак діяльність цих підприємств супроводжується значним забрудненням навколишнього середовища, що негативно впливає на довкілля та здоров'я людей.

Особливо гостро ця проблема стоїть у промислових регіонах, де зосереджені гірничо-металургійні підприємства. Внаслідок їх діяльності відбувається порушення водного, повітряного та земельного балансу. Більш того, такі підприємства, як правило, оточують великі міста, які залежать від екологічного стану регіону.

Експлуатація залізорудних родовищ призвела до стрімкого погіршення екологічного стану внаслідок таких факторів:

Відторгнення родючих земель під гірничі відводи. Це призводить до зниження площі сільськогосподарських угідь та погіршення кормової бази для тваринництва.

Порушення природних гідрогеологічних режимів. Це може призвести до зневоднення або підтоплення територій, засолення ґрунтів та погіршення якості води.

Запилення та загазованість повітряного басейну. Це негативно впливає на здоров'я людей та тварин, а також призводить до погіршення умов проживання.

Для вирішення накопичених проблем необхідно вжити комплекс заходів, спрямованих на зменшення впливу гірничо-металургійних підприємств на навколишнє середовище. Зокрема, необхідно:

Запровадити сучасні технології, які дозволяють зменшити обсяги відходів та забруднення.

Впровадити системи моніторингу стану навколишнього середовища.

Виробити та впровадити екологічні нормативи, які будуть забезпечувати захист довкілля.

Такі заходи дозволять збалансувати соціально-економічний та екологічний розвиток регіонів, де розташовані гірничо-металургійні підприємства.

Великі промислові підприємства є значними споживачами ресурсів, які забезпечують їхню діяльність, але також можуть спричиняти негативні наслідки для навколишнього середовища. Це особливо стосується підприємств гірничо-металургійного комплексу (ГМК), які можуть призводити до порушення придатних для використання в сільському господарстві родючих земель, забруднення повітря та води, а також погіршення соціального стану працівників та мешканців прилеглих територій.

Шкідливий вплив підприємств ГМК здійснюється за допомогою таких об'єктів, як кар'єри, відвали, шламосховища, промислові площадки тощо. Цей вплив проявляється у вигляді неорганізованого викиду пилу та газів, а також у порушенні придатних для використання в сільському господарстві родючих земель.

Інтенсивність шкідливої діяльності залежить від технологій, які застосовуються на підприємстві, а також від його продуктивності. Крім того,

навіть комбінати, які видобувають і переробляють однотипний вид продукції в однакових обсягах, можуть мати різний вплив на довкілля.

Наразі існує кілька шляхів зменшення негативного впливу підприємств ГМК на навколишнє середовище. Найбільш ефективним є зниження продуктивності комбінатів із видобутку залізної руди та обсягів виробництва залізомісткої продукції. Другим шляхом є застосування спеціальних способів пило-газоподавлення за всім технологічним ланцюгом виробництва. Третім – застосування найбільш екологічних технологій або окремих процесів виробництва залізомісткої продукції.

Найбільш ефективним шляхом зменшення шкідливого впливу гірничо-збагачувальних комбінатів на навколишнє середовище є концентрація гірничих робіт на окремих ділянках кар'єра або об'єктах гірничого виробництва. Цей шлях є організаційним і найменш витратним.

Негативний стан навколишнього середовища в гірничодобувних регіонах свідчить про те, що природоохоронні заходи, які впроваджуються на підприємствах, не є достатніми. Це може бути пов'язано з їх кількістю, масштабом або ефективністю. Необхідність планування екологічних заходів на гірничо-збагачувальних підприємствах виникає внаслідок вимог державних органів та зміни рівня соціальної відповідальності підприємств за наслідки своєї діяльності. В середині підприємства функціональні підрозділи мають різний вплив на формування господарських пріоритетів, які реалізуються в системі цілей підприємства. Обмежена увага менеджерів підприємств до змісту екологічних заходів визначає актуальність досліджень шляхів удосконалення процесу їх планування. «Інструментарій регулювання і управління еколого-економічними процесами на промислових підприємствах розроблений і вдосконалений багатьма провідними дослідниками, зокрема: О.І. Амоша, К.Г. Гофман, Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, І.А. Краснопольський, М.Е. Кяббі, В.С. Міщенко, Г.Г. Мірзаєв, А.П. Нестеров, П.М. Нестеров, В.Я. Нусінов, В.О. Паламарчук, І.В. Петенко, В.І. Покопенко,

Н.М. Проскуряков, Н.Ф. Реймерс, В.І. Саллі, В.М. Трегобчук, А.Г. Шапар, В.М. Щербаков.» «Особлива увага дослідників підприємств гірничої галузі зосереджена на екологічній безпеці виробництва [1], економічній оцінці природних ресурсів [2], проблемах збереження ресурсів при веденні відкритих гірничих робіт [3], рекультивації порушених виробництвом земель [4], плануванні виробничих потужностей і програми підприємств добувних регіонів [5, 6], підходах до інтенсифікації екологізації виробництва [7, 8], інтеграції принципів маркетингу до управління комплексним використанням природних ресурсів [9]. Незважаючи на те, що ринкові суб'єкти добре обізнані про важливість збереження екологічного балансу, це не впливає на критерії прийняття господарських рішень на рівні підприємств. На думку автора, це пов'язано з недостатнім урахуванням екологічних факторів у процесі управління підприємством.»

Гірниче підприємство є видом економічної діяльності, який має обмежений термін існування, оскільки пов'язаний з освоєнням запасів корисних копалин. Тривалість цього терміну визначається площею гірничого відводу, вимогами споживачів до якості продукції, а також появою продуктив-замінників.

«Доцільність виробництва продукції гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) залежить не лише від попиту, але й від конкурентоспроможності підприємства та продукції. Конкурентоспроможність, у свою чергу, визначається якістю продукції, її ціною та впливом на довкілля. даному випадку слід розглядати не загальний життєвий цикл» [10] основної продукції гірничих підприємств, але життєвий цикл окремої продукції конкретного гірничо-збагачувального комбінату, що визначається загальними та спеціалізованими характеристиками. Життєвий цикл продукції ГЗК визначається стадіями видобутку, збагачення та агломерації руди. Ці стадії впливають на довкілля, що, у свою чергу, впливає на собівартість продукції. До спеціалізованих характеристик ГЗК відноситься їх вплив на довкілля, що змінює рівень собівартості продукції за умов інтерналізації екологічних

витрат. Такі характеристики виду діяльності гірничого підприємства формують особливості життєвого циклу його продукції, які слід враховувати при плануванні природоохоронних заходів і господарської діяльності взагалі.

Основною продукцією ГЗК є концентрат руди, агломерат та окатиші. При виробництві цих продуктів виникає специфічний вплив на довкілля, який характеризується видом і обсягами забруднення, складом небезпечних речовин, умовами їх розсіювання на території тощо.

При проведенні видобутку, збагачення та агломерації руди виникає конкретний вплив на довкілля, що характеризується видом і обсягами забруднення, складом небезпечних речовин, умовами їх розсіювання на території і т.д. Це призводить до утворення інтернальних екологічних витрат підприємства, які включаються до загальних витрат, формують собівартість продукції або компенсуються з прибутку. Зменшення екологічних наслідків гірничо-збагачувальної діяльності можна досягти, якщо відмовитися від виробництва продуктів вищих стадій переділу. Однак це можливе лише для продуктів, які мають штучних замінників. Таким чином, концентрати, агломерати та окатиші, необхідні для інших видів економічної діяльності, мають явно виражений життєвий цикл, що формується вимогами споживачів до якості та ціни, а також може базуватися на природному потенціалі (родовище) та технологіях. При цьому, відсутність концентрату та агломерату повинна бути компенсована іншими штучними продуктами з аналогічними властивостями, а при погіршенні сировинної бази одного з гірничо-збагачувальних комбінатів – якіснішою продукцією інших. Важливість урахування життєвого циклу продукції ГЗК при плануванні природоохоронних заходів полягає в тому, що гірничо-збагачувальна робота передбачає попереднє вчинення порушень довкілля, які забезпечують формування виробничої інфраструктури на обмежений термін для освоєння виробничої потужності. Ці порушення включають в себе зміни в землекористанні через будівництво гірничих виробіток та інших об'єктів

підприємства, динаміка яких залежить від очікуваного попиту на продукцію та запланованої виробничої потужності.

Для усунення цієї невідповідності в межах життєвого циклу пропонується чітке розмежування короткострокового і довгострокового екологічного впливу підприємства (як позитивного, так і негативного). Короткостроковий вплив екологічної діяльності ГЗК обумовлюється поточним попитом на продукцію, в той час як сталість довгострокового визначається підготовкою до розвитку виробничої діяльності. Лише через відповідне узгодження в часі виробничо-комерційної та екологічної діяльності може бути забезпечена ефективна ліквідація негативних екстернальних ефектів шляхом виконання всіх передбачених природоохоронних заходів.

Зазначимо, що сталість екологічних цілей стосовно ліквідації здійснених порушень відрізняється від стратегічної характеристики екологічної діяльності через стійкість цілей і визначення конкретних стратегічних змін у разі неспроможності технологій відповідати екологічним стандартам і принципам сталого розвитку, або наявності новітніх технологій зменшення техногенного впливу.

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Регіон експлорації знаходиться у центрі Лівобережної України, в південній частині Полтавської області. Його розташування охоплює межу між степовою та лісостеповою зонами, де переплітаються долини річок Дніпро та Псел. Географічні координати цієї території становлять 49' північної широти та 33' східної довготи. Місцезнаходження району визначається його природними та кліматичними особливостями.

2.1. Клімат

Кліматичні умови регіону експлорації характеризуються як помірно континентальні, зі зимою, що триває помірно довго, але не вкрай суворою, та літом, яке є теплим, іноді сухим. Загальна сумарна сонячна радіація протягом року становить приблизно 153,6 ккал/см. Середня температура взимку коливається від -5° до -10° , і часто відзначається розтаєм снігового покриву та зміною напрямку вітру з північно-східного на протилежний. Великі витрати сонячної радіації на танення снігу (альbedo снігового покриву досягає 90%) затримують прихід весни, порівняно з очікуваним для цієї широти періодом. Весна часто характеризується різкими похолоданнями і заморозками через вторгнення арктичного повітря.

Літо, зазвичай помірно-тепле, іноді спекотне, супроводжується достатньою кількістю опадів. Циклони, що стають домінуючими, приносять опади та падіння температури. Субтропічне повітря з південних регіонів сприяє підвищенню температури та встановленню сухої погоди, що може викликати посухи в середньому раз на третій рік.

У весняний період часто відзначаються різкі похолодання та заморозки через вторгнення арктичного повітря. Середня температура влітку становить 21°C. Восени переважають східні вітри, а погода в основному залишається сухою з невеликою кількістю хмар. Тривалість періоду без морозів коливається від 147 до 183 днів. Річні температурні коливання свідчать про виражену континентальність клімату, де найхолодніший місяць - січень, а найтепліший - липень. За сезонами середньо-річні температури наступні: зима – 4,1 C⁰, весна - +7,1 C⁰, літо - +19,4 C⁰, осінь - + 7,9 C⁰. Помісячна середня температура наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Середньомісячна температура району дослідження

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
t, C ⁰	5,8	5,0	0,5	8,4	16,2	19,4	21,3	20,5	15,0	8,8	2,0	3,3	8,2

Атмосферний тиск є важливим показником, який відображає напрям вітру, вологість та температуру повітря. Очевидно, що максимальний атмосферний тиск спостерігається в глибоку осінь та зимовий період, тоді як мінімальний – влітку. Починаючи з серпня і до грудня, тиск зростає, поступово слабшаючи до червня.

Найбільші опади припадають на літні місяці, тоді як найменші – в жовтні. Літні опади розподіляються нерівномірно, проявляючи тривалі періоди без опадів та інтенсивного випаровування вологи (до 10-20 мм на добу) при високих температурах, що призводить до дефіциту вологості, посух та, відповідно, до зменшення врожайності сільськогосподарських культур.

«Зміни температури, атмосферного тиску та опадів обумовлені атмосферними переносами, такими як напрям і сила вітру. На вивченій території влітку переважають західні та південно-західні вітри, тоді як восени та взимку – східні, за винятком травня, коли характерні східні вітри. З таблиці 1 випливає, що західні переноси притаманні протягом усього року. У листопаді спостерігається переважання східних переносів. У нестійкий зимовий період можна відзначити і західні переноси, особливо у грудні-січні» [2].

Середня товщина снігового покриву в районі м. Комсомольськ становить 16 см. Стійкий сніговий покрив триває близько 110 днів на рік. До можливих несприятливих метеорологічних явищ у цьому районі належать зливи, град, ожеледиця, тумани, суховії та курні бурі. У цілому кліматичні та погодні умови району сприятливі для розвитку сільського господарства та інших видів економічної діяльності (табл. 2).

«Таблиця 2.2 – Напрями вітру

№	Напрямы вітру								Штиль
	П-С		С	Пд-С	Пд	Пд-З	З	П-З	
1	8	10	16	9	10	20	14	13	8
2	10	8	19	11	9	15	14	14	8
3	10	12	14	8	11	17	14	14	7
4	1	10	19	11	11	13	11	14	7,9
5	3	12	17	7	9	14	14	14	8
6	2	2	17	8	9	10	17	15	11
7	12	7	10	3	6	13	27	22	14
8	9	11	1	5	9	14	23	18	17
9	1	1	1	7	2	18	8	12	6
10	0	8	6	8	1	16	7	14	17
11	7	9	7	11	1	16	9	10	9
12	5	12	2	11	1	17	3	9	7
рік	0	10	16	9	10	15	16	14	11

Вологість повітря в районі м. Комсомольськ коливається у значних межах, залежно від пори року. Найменша вологість спостерігається влітку,

коли вона становить близько 67%. Найбільша вологість повітря характерна для зими, коли вона досягає 90%.

Середня річна кількість опадів у районі м. Комсомольськ становить 611,5 мм. Це дещо більше, ніж у сусідніх регіонах. Наприклад, у Полтаві річна кількість опадів становить 550 мм, у Запселлі - 500 мм, а в Кобеляках - 590 мм.

Мікроклімат описує атмосферні умови в нижньому шарі повітря Полтавського гірничо-збагачувального комбінату, що формується через мікромасштабні відмінності на поверхні землі всередині місцевого клімату. Цей мікроклімат обумовлений наявністю втиснень у земній поверхні, утворених кар'єрами та внутрішніми котлованами, а також підняттями, такими як гірські відсипи. Характеристиками мікроклімату є швидкість вітру, температурний режим та вологість повітря в цих областях (табл. 3).»

Зазвичай, швидкість вітру в зоні захоплення шламосховища перевищує швидкість повітря на поверхні.

«Таблиця 2.3 – Сума опадів м. Горишні Плавні, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість опадів	30	6	0	3	3	6	3	3	3	1	8	2
Всього за рік	258											

Температура повітря в шламосховищі є нижчою, ніж на поверхні, на кілька градусів (на 1-2 ° С). Вологість повітря в шламосховищі може бути вищою, ніж на поверхні. Це пов'язано з тим, що шламосховища є штучними водоймами, які мають велику площу поверхні. Вода, що знаходиться на поверхні шламосховища, поглинає сонячне тепло, а потім поступово віддає його повітрю. Крім того, у шламосховищах часто утворюється туман, який також сприяє підвищенню вологості повітря.

Атмосферне повітря складається з таких основних компонентів: азоту (78,08%), кисню (20,95%), аргону (0,93%), вуглекислого газу (0,03%) та інших

газів. Також у повітрі міститься водяна пара і тонкодисперсний пил. Така суміш газів є найбільш прийнятною для дихання людини, тварин і рослин.»

Крім хімічного складу, важливе значення має також іонний склад повітря. У повітрі завжди присутні негативні та позитивні іони, які поділяються на легкі та важкі. У чистому повітрі переважають легкі іони, а в забрудненому – важкі. Найбільш сприятливо впливають на організм людини негативні легкі іони кисню.

2.2. Ґрунти

Ґрунтовий покрив Полтавської області формується внаслідок впливу помірно континентального клімату, різноманітності рослинного покриву, який поєднує в собі лісову та степову рослинність, а також особливостей рельєфу та вологості ґрунтів. Ґрунтоутворюючі породи складаються переважно з четвертинних осадових відкладів. Ліси є найбільш розповсюдженими ґрунтоутворюючими породами в області.

На території Полтавщини виділяється 53 види ґрунтів, які поділяються на 12 груп в залежності від походження та властивостей. Ці групи включають чорноземи, дерново-підзолисті, опідзолені, дернові, лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні, болотні, торфоболотні, торфовища, солонці та солоді. Найпоширенішими є чорноземи, які охоплюють майже дві третини області. Ці ґрунти відрізняються високим вмістом органічних речовин та доброю водопроникністю, переважно належать до слабогумусних, малогумусних та середньогумусних типів.

В області можна виділити близько 18 типів чорноземних ґрунтів, які становлять більше 80% орних земель. Загалом, ґрунти області є родючими та сприяють вирощуванню всіх сільськогосподарських культур. Територіальні

різноманітності у ґрунтовому покриві обумовлюють виділення чотирьох ґрунтово-кліматичних зон в межах області.

Ґрунти заплавних і низьких терас річкових долин характеризуються великою різноманітністю, що зумовлено складним мікрорельєфом, різним характером зволоження та складом гірських порід.

На піщано-глинистих давньо-алювіальних відкладах перших надзаплавних терас сформувалися дерново-підзолисті ґрунти, які під сосновими і мішаними лісами характерні для Полісся. У південній частині Полтавщини на цих відкладах поширені дерново-борові та дернові ґрунти, які мало придатні для землеробства.

На заплавах річок та днищах балок, у міру підвищення рівня ґрунтових вод, змінюються такі типи ґрунтів: лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні, болотні і торфово-болотні. Останні найбільше поширені в долинах Оржиці, Удаю, Сули та Хоролу.

2.3. Характеристика надр

Близько 2 км від району досліджень розташована південна частина Кременчуцької магнітної аномалії, яка є сировинною базою Полтавського гірничо-збагачувального комбінату. До її складу входять Єристівське, Горишно-Плавнинське та Лавриківське родовища, де розробляються залізні руди.

У межах аномалії поширені метаморфічні породи Консько-Верховцевської (архей) та Криворізької (нижній протерозій) серій. Архей представлений плагіогранітами, магматитами та амфіболітами, нижній протерозой - в основному, метаморфічними сланцями та залізистими кварцитами.

Кристалічні породи докембрію перекриті пухкими утвореннями кайнозою. До них належать суглинки, дрібнозернисті піски, глауконітові глини, алеврити, пісковики з уламками кристалічних порід, рідко брекчії та щебінь на глинистому цементі. Середня потужність пухких порід становить 22,3-40 м. Кристалічні породи у покрівлі вивітрені. Потужність окисленої зони кварцитів у середньому становить 16-17 м.

Геологічно-структурно район відноситься до крайової зони Дніпровсько-Донецької западини, де залягає потужна товща відкладень палеозою-мезозою-кайнозою.

Алювіальні відкладення - це відкладення заплавної терас річок. Вони представлені намитим піском середньозернистого, кварцевого, водонасиченим. Питома вага, об'ємна вага скелета ґрунту 1,54 г/см, пористість -42,8 %. Товщина алювію досягає 14,5 м. Озерно-болотні відкладення представлені суглинком завтовшки до 6 м, середньої щільності, м'яко пластичної консистенції. Питома вага 2,68 г/см.

Геологічна структура Полтавської області визначається її місцезнаходженням на Східноєвропейській платформі. Основні геологічні формації цієї місцевості, а саме Дніпровсько-Донецька западина та Український кристалічний щит, формувалися внаслідок природних процесів протягом довгого часу. Український кристалічний щит складається з метаморфічних та магматичних порід, що виходять на поверхню. Дніпровсько-Донецька западина, яка має свій древній докембрійський фундамент, пройшла складні трансформації протягом герцинського геотектонічного періоду, внаслідок чого заповнилася різноманітними відкладами морського та континентального походження.

Ця западина має практично горизонтальні шари гірських порід різних періодів, таких як девонський, кам'яновугільний, пермський, тріасовий, юрський, крейдовий, палеогеновий, неогеновий та четвертинний. Товщина осадових порід в центральній частині області досягає вражаючих 8-10 км.

Геологічний розвиток області продовжується до сьогодні, внаслідок чого практично всю її поверхню покрито породами кайнозойської ери, зокрема пліоценового та еоценового періодів. Лише на окремих ділянках на північному сході можна спостерігати поверхню, покриту породами міоценового періоду. Найдавніші геологічні утворення - гірські породи архейської ери - виходять на поверхню на південному заході, уздовж Кам'янського водосховища. З цими утвореннями пов'язані різноманітні залізородні родовища в Кременчуцькому та Козельщинському районах. А відклади палеозойської ери, такі як девон, кам'яновугільний та пермський періоди, пов'язані з родовищами нафти і газу в Полтавщині.

В різних частинах області розвинулась різноманітність корисних копалин через геологічні процеси:

Неметалеві ресурси, такі як піски, глини, мергелі, крейда, вапняки, гіпс, кам'яна сіль та гранітогнейси, визначають геологічний обличчя області.

Паливні ресурси, такі як природний газ, нафта та обмежені залишки бурого й кам'яного вугілля, складають необхідну частину геологічних формацій.

Металеві ресурси, які включають магнетит (магнітний залізняк) та залізні руди, є важливими геологічними багатствами області.

2.4 Флора та фауна

Флора Полтавської області є різноманітною і нараховує близько 2 тисяч видів рослин. Серед них переважають покритонасінні (близько 1500 видів), а також голонасінні, папоротеподібні, хвощеподібні, плауноподібні, мохи та лишайники (по 160 видів кожного).

Багато видів рослин на Полтавщині перебувають під загрозою зникнення. 8 видів занесені до Світового Червоного списку, 7 – до

Європейського Червоного списку, 66 – до Червоної книги України. Близько 170 видів взяті під охорону Полтавською обласною радою. 19 типових і рідкісних рослинних угруповань належать до Зеленої книги України.

«Основними природними рослинними угрупованнями на Полтавщині є ліси, луки, болота, степи та водна рослинність. Однак сучасний рослинний покрив області значно відрізняється від природного. Це пов'язано з інтенсивною господарською діяльністю людини: ліси були вирубані, степи розорані. У результаті змінився видовий склад рослин та тварин. Домінуючими стали угруповання агрокультурної рослинності та польових бур'янів, рудеральної рослинності, штучних деревних насаджень.

Таблиця 2.4 - Рослини, що охороняються за приналежністю до середовища

Рослинні угруповання	Занесені до «Червоної книги України»	Охороняються за рішенням Полтавської обласної ради
Широколистяні ліси — діброви	Зозулині черевички справжні, лілія лісова, гніздівка звичайна, любка дволиста, тюльпан дібровний, підсніжник білосніжний, цибуля ведмежа, лунарія оживаюча, рябчик руський, глід український, булатка великоквіткова	Плаун булавоподібний, ряст порожнистий, ряст Маршалла, зубниця бульбиста, дзвоники персиколисті, проліска дволиста, проліска сибірська, конвалія звичайна, осока кореневищна
Степи	Сон чорніючий, астрагали блідий і шерстистоквітковий, брандушка різнокольорова, крокус сітчастий, пирій ковилолистий, ковили волосиста, вузьколиста, Лессінга тощо	Горицвіт весняний і волзький, шавлія поникла, вишня степова, мигдаль степовий, півники карликові й угорські, ломиніс цілолистий, льон австрійський і багаторічний, ефедра двоколосна, кермек широколистий
Луки	Пальчатокорінник м'ясо-червоний і Пальчатокорінник Фукса, зозулинець	Косарики тонкі, родовик лікарський, валеріана висока, півники сибірські

	шоломоносний, зозулині сльози яйцеподібні, рябчик малий	
Болотна рослинність	Зозулинець болотний, коручка болотна, жировик Лезеля, лікоподієлла заплавна	Сфагнові мохи, росичка круглолиста, оман високий, гірчак зміїний, журавлина болотна, білозір болотний
Водна рослин- ність	Сальвінія плаваюча, водяний горіх плаваючий, альдрованда пухирчаста	Латаття біле, пухирник малий і пухирник звичайний

Територія Полтавської області входить до категорії областей України, що вирізняються низькою площею лісових масивів та дефіцитом лісових ресурсів. За початку XXI століття покриття лісами, а також кущами та лісовими смугами на цій території становить лише 9,55% (274,6 тис. га). Це значно нижче середнього рівня лісистості в Україні, який перевищує 15%, і світового рівня, який становить більше 29%.»

Основними видами лісів на цій території є широколистяні дубові (діброви) та хвойні соснові (бори). Діброви знаходять своє місце на опідзолених ґрунтах, що покриті лісоподібними суглинками. Партнерами дуба звичайного у дібровах є липа серцелиста, клен гостролистий, ясен звичайний та, рідше, граб звичайний. У західній частині області можна зустріти граб в дібровах. Границя поширення граба на сході проходить вздовж правого берега річки Ворскли. Кленово-липові, ясеневі, грабові діброви мають багатий видовий склад та складну структуру з різними ярусами, включаючи деревний, чагарниковий і трав'янистий яруси. Ці ліси також відзначаються різноманіттям лишайників, мохів та грибів. Весною вони стають домівками для ефемероїдів, таких як проліски, рясти, анемони, пшінка, зубниці тощо.

У прируслових зонах можна виявити угруповання чорнотополевих (осокових), біловербових лісів, а в притерасових западинах — заболочених чорновільхових лісів. Ділянки осикових лісів розповсюджені на вологих місцезростаннях. На північному заході області можна спостерігати ліси, де переважає береза повисла.

Бори і субори (сосново-дубові ліси) зазвичай ростуть на перших надзаплавних або борових терасах, переважно піщаних, лівобережжя великих і середніх річок. Зокрема, на пісках переважають штучні соснові насадження.

Степи були домінуючим типом рослинності на території Полтавщини до XVIII століття. На півночі області переважали лучні степи з переважанням кореневищних злаків та різнотрав'я, а на півдні, в умовах більш посушливого клімату, сформувались справжні степи з ковилою та типчаком. Степова рослинність була пристосована до дефіциту зволоження та ґрунтів з високим вмістом солей.

Сьогодні степи на Полтавщині збереглися лише на невеликих ділянках, в основному на прирічкових схилах та крутосхилах балок. Ці ділянки часто страждають від випасу худоби та випалів.

Лучно-степова рослинність на Полтавщині представлена злаками, чагарниками та різнотрав'ям. Найпоширенішими видами злаків є костриця валіська, тонконіг бульбистий, куничний наземний та житняк гребінчастий. Серед різнотрав'я переважають рослини з родин губоцвітих, бобових, розових та айстрових.

Навесні на степових схилах квітують ефемероїди, серед яких є рідкісні види, такі як крокус сітчастий, брендушка різнокольорова, адоніс весняний, гіацинтик блідий та сон чорніючий.



Рисунок 2.1 – Конюшина повзуча

У природній рослинності нашої області найбільш поширені луки, які можна зустріти в різних місцевостях. Це заплавні луки, які ростуть вздовж річок, суходільні, що знаходяться на схилах і отримують вологу переважно від

атмосферних опадів, а також низинні, де рівень ґрунтових вод досить низький. Понад половина луків на Полтавщині росте на засолених ґрунтах і називається галофітними.

Рослинність луків різноманітна, вона складається з багатьох видів багаторічних трав'янистих рослин, які потребують більше вологи від ґрунту, ніж рослини степів. Багатьма лучними рослинами є здатність відновлюватися після скошування або з'їдання тваринами, що є їх важливою біологічною особливістю. Ці луки є цінними для використання як кормові угіддя, наприклад, для сінокосів або пасовищ.

Луки Полтавщини - це різноманітний світ рослин, що пристосовуються до різних умов середовища. Заплавні луки, що ростуть вздовж річок, живляться їхніми водами і багаті на конюшину білу, конюшину червону, люцерну, тонконіг вузьколистий, пирій повзучий, мітлицю білу, лисохвіст лучний, куничник наземний, келерій Делявіня. Болотисті луки, що ростуть у низинах, де рівень ґрунтових вод досить високий, характеризуються такими видами, як тонконіг болотний, бекманія звичайна, мітлиця собача та мітлиця повзуча, лепешняк водяний, очеретянка звичайна, осоки струнка, лисяча та інші. Суходільні луки, що ростуть на схилах і отримують вологу переважно від атмосферних опадів, населяють тонконіг лучний та тонконіг вузьколистий, вівсяниця лучна та червона, тонконіг бульбистий, осока рання та інші. Галофітні луки, що ростуть на засолених ґрунтах, характеризуються такими видами, як покісниця розставлена, мітлиця біла, скорзонера дрібноквітка, кермек, айстра солончакова, кульбаба солончакова.

Лісостепова і степова зони Полтавської області взагалі не виявляють різкого фауністичного розриву. Зокрема, північно-східна частина області відрізняється великою кількістю мешканців широколистяних лісів, тоді як південна частина має особливості, властиві степовим територіям. Значне різноманіття тварин можна відзначити на екотонній смузі, де Лісостеп переходить у Степ.

Забезпеченість охороною лісових тварин на території області є задовільною, з створенням понад 100 лісових, ботанічних, ландшафтних заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ, де зберігаються різноманітні лісові формації.

Протягом останнього століття спостерігаються значні зміни у фауні Полтавщини. Зникають зональні види тварин, такі як бабак степовий, полівка степова, канюк степовий, кречітка, стрепет, тетерук і інші. Водночас успішно впроваджуються чи відновлюються популяції деяких видів, таких як олень благородний, лань, єнот уссурійський, білий амур, ондатра та товстолоб білий.

Більшість акліматизованих або реакліматизованих видів мають важливе значення як ресурси для мисливської фауни. В області відведено понад 82% території для мисливських господарств, а площа мисливських угідь становить 1906 тис. га. З 103 видів, занесених до "Червоної книги України", важливими представниками є вечірниця велетенська та мала, рясоніжка мала, нічниця ставкова, перегузня звичайна, тхір степовий, борсук, горностай, тушкан великий («земляний заєць»), а також численні види птахів, плазунів і комах. З них 17 видів включено до Червоного Європейського списку, що підкреслює важливість заходів з охорони природи в регіоні.

2.5. Водні ресурси

Гідрографічна мережа району відноситься до басейну річки Дніпро. Річка Псел, яка протікає за 3 км на захід від родовища, є її лівою притокою. Крім того, в районі є ряд дрібних стариць з нечітко вираженими долинами, які мають тимчасовий водотік.

Підземні води в районі родовища поширені повсюдно. Вони укладені у відкладах четвертинної системи, харківської і бучакської світ палеогену, соціальної та тріщинуватий зоні кристалічних порід докембрія.

Водоносний горизонт четвертинних відкладень укладений у різнозернистих пісках і є ґрунтовими водами. Режим фільтрації горизонту переважно безнапірний. Глибина рівнів води, що встановилися, змінюється від 0,7 до 9,2 м, абсолютні позначки - від 65 до 67,5 м. Рівні води знижуються у бік діючого кар'єру і річки Псел.

Водоносні піски накриваються лесоподібними суглинками, рідше супісками. Нижня частина цих порід (до 1,0 м) часто обводнена і знаходиться в текучому стані. Нижній водоупор представлений алевролітами харківської свити.

Коефіцієнти фільтрації четвертинних пісків становлять 4,5-9,7 м/добу, коефіцієнти водопровідності змінюються від 95 до 180 м²/добу.

Водоносний горизонт четвертинних відкладень має гідравлічний зв'язок з поверхневими водами, а також з водоносними горизонтами, що знаходяться нижче, у відкладах харківської та бучацької свит.

Рівень підземних вод у родовищі залежить від кліматичних факторів, а також від дренажного впливу діючого кар'єру ПрАТ «Полтавський ГЗК». Річна амплітуда коливань рівня становить від 1,24 до 2,24 м, найбільша вона спостерігається в заплаві та першій терасі. Живлення підземних вод відбувається в основному за рахунок атмосферних опадів, які випадають у холодну пору року.

Харківський водоносний обрій приурочений до відкладень Харківської свити. Водовмісними породами є прошарки дрібнозернистих і тонкозернистих ущільнених пісків та пісковиків середньої фракції, місцями кавернозних, які залягають серед глинистих алевритів. Сумарна потужність водоносних порід становить від 2 до 10 м, в середньому - 5 м. Глибина рівнів, що встановилися, змінюється від 1,8 до 15,0 м, абсолютні позначки рівнів (50,7-66,6 м) знижуються в напрямку річки Псел та діючого кар'єру.

Водоносний горизонт має слабкий напір, величина якого не перевищує 17,0 м.

Рівневий режим водоносного горизонту меншою мірою залежить від кліматичних факторів (коливання рівнів плавні), проте сезонні підйоми рівнів виділяються досить чітко, особливо коли кількість опадів, що випали, перевищує середньорічну норму. Річна амплітуда коливань рівнів становить від 12 до 21 м.

Підошвою Харківського водоносного горизонту є мергелі Київської свити. Коефіцієнт фільтрації мергелів за даними лабораторних досліджень становить 3×10^{-4} - 6×10^{-6} м/добу [3].

Бучацький водоносний обрій приурочений до відкладень бучацької свити. Водовмісними породами є піски різної зернистості - від дрібнозернистих до середньозернистих, а також пухкі дрібнозернисті пісковики. Сумарна потужність водомістких порід змінюється від 12 до 25 -30 м. Живлення водоносного горизонту відбувається поза району вивчення за допомогою атмосферних опадів і перетікання води з суміжних водоносних горизонтів. Рівні підземних вод мають помітно виражену тенденцію до зниження, обумовлену значною мірою дренажним впливом кар'єру, особливо у південній частині родовища. Мінералізація підземних вод зменшується у напрямку з півночі на південь.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Місце розташування і характеристика об'єкту дослідження

Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат (ПГЗК) — приватне акціонерне товариство, розташоване в місті Горішні Плавні. Це найбільший український виробник залізорудних котунів, які експортуються до Європи.

ПГЗК має повний технологічний цикл — від видобутку сирової руди до виробництва залізорудних котунів. Переробка руди, виробництво концентрату та котунів здійснюється на переробному комплексі, який включає дробильну та збагачувальну фабрики, а також цех виробництва котунів.

Частина концентрату для виробництва котунів ПГЗК купує у сторонніх компаній, оскільки власні збагачувальні потужності не дають змоги повністю задовольнити потреби в концентраті. Крім того, ПГЗК за давальницькою схемою переробляє залізну руду, видобуту на Єристівському гірничо-збагачувальному комбінаті.

Будівництво ПГЗК розпочалося в 1970-х роках. Перші зағони молоді прибули на новобудову з міст Полтави, Дніпропетровська, Києва та Львова. Будівництво було оголошено ударним комсомольським будівництвом. Комбінат був запущений у експлуатацію в 1970 році під назвою «Дніпровський гірничо-збагачувальний комбінат». Сучасна назва підприємства — з 1981 року. У 1995 році ПГЗК було перереєстровано як приватне акціонерне товариство. У 2002 році ПГЗК отримав ліцензію на промислову розробку Єристівського родовища. Згідно з постановою Кабінету

Міністрів України № 864, ПГЗК було дозволено взяти в оренду на 49 років земельну ділянку над цим родовищем площею 579 га. У 2006 році почалися підготовчі роботи з освоєння Єристівського родовища, розташованого за 3 км на північ від діючого кар'єру ПГЗК.



Рисунок 3.1 – Кар'єр Полтавського ГЗК

3.2 Характеристика технологічного процесу

Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат (ПГЗК) — це підприємство з повним технологічним циклом, яке займається видобутком, збагачення та виробництвом залізорудних котунів.

До складу ПГЗК входять такі виробничі об'єкти:

Кар'єр — основне виробниче підприємство, яке здійснює видобуток корисних копалин (залізистих кварцитів). Кар'єр має площу понад 2000 га і глибину понад 300 м.

Дробильні фабрики — призначені для дроблення видобутих залізистих кварцитів до необхідного розміру.

Фабрика сухої магнітної сепарації — дозволяє розділити дроблені залізисті кварцити на два фракції: збагачений концентрат і шлам.

Збагачувальні фабрики — призначені для подальшого збагачення концентрату.

Фабрики виробництва котунів — виробляють залізородні котуни з концентрату.

Крім того, до складу ПГЗК входять також інші виробничі об'єкти, які забезпечують його роботу, такі як:

Електростанція — забезпечує комбінат електроенергією.

Водопровідна мережа — забезпечує комбінат водою.

Транспортна система — забезпечує перевезення сировини, готової продукції та персоналу.

ПГЗК є одним з найбільших підприємств України з видобутку та переробки залізної руди. Він забезпечує значну частину потреб України в залізороді та є важливим постачальником залізородної продукції на світовий ринок.

3.2.1 Характеристика сировинної бази ПГЗК

Сировинну базу Полтавського Гірничо-Збагачувального Комбінату (Полтавського ГЗК) складають два родовища: Горішньо-Плавнинське та Лавриківське, які експлуатуються єдиним кар'єром та обробляються цехами гірничо-транспортного комплексу. Залізородні шари родовища мають дві підсвіти.

Основний промисловий інтерес спрямований на першу підсвіту (K_2^2), яка включає три залізородні горизонти. Перший горизонт вміщує магнетитові тонкошарові кварцити, другий - силікато-магнетитові середньошарові кварцити, а третій містить гематитовмісні червоносмугасті магнетитові кварцити. Вміст загального заліза у першому та третьому горизонтах коливається від 33,0% до 38,0%, а заліза магнітного - від 26,0% до 29,0%.

Другий горизонт менш багатий: вміст загального заліза від 26,0% до 29,0%, а магнітного - від 18,0% до 24,0%.

Друга підсвіта (K_2^3) характеризується зниженим змістом заліза, приблизно 27,0% загального та 17,0% магнітного.

Руди цього родовища відносяться до тонковкраплених. Розмір зерен магнетиту варіюється від 0,01 до 0,1 мм, з переваженням руди із зернами розміром 0,06–0,08 мм. Виділяють сім типів руди, а їхні фізико-механічні характеристики представлені в таблиці 4.

Таблиця 3.1 – Фізико механічні властивості руди

Щільність, кг/м ³	3500-3600
Міцність за шкалою Протодьяконова, %	14-16
Питома вага подрібненої руди (0–25), кг/м ³	2300
Природна вологість, %	1-2
Абразивність руди	Дуже висока

Відповідно до даних у таблиці 3.1, залізна руда Полтавського Гірничо-Збагачувального Комбінату (Полтавського ГЗК) проявляє високу щільність, характеризується невеликим вмістом вологи та великою абразивністю. Всі типи руди мають смугасту текстуру, а магнетит у рудних пластах формує компактні, смугасті та гіллясті структури.

3.2.2 Дробильна фабрика Полтавського ГЗК

Дробильна фабрика Полтавського ГЗК — це комплекс виробничих об'єктів, призначений для дроблення видобутих залізистих кварцитів до необхідного розміру. Фабрика складається з трьох основних частин:

Корпус великого дроблення — призначений для першої стадії дроблення залізистих кварцитів. Тут встановлені дві конусні дробарки першої стадії дроблення КПД 1500/180ГРЩ з гідравлічним регулюванням розвантажувальної щілини, які мають продуктивність до 3000 т/год. Крупність дробленої руди після першої стадії дроблення — 350 – 0 мм.

Корпуси середньо-дрібного дроблення — призначені для другої і третьої стадій дроблення залізистих кварцитів. Тут встановлено по 7 технологічних ліній, на кожній з яких встановлені конусні дробарки середнього дроблення Суперіор серії 4000 і конусні дробарки дрібного дроблення Хайдракон серії 4000. Дробарки обладнані сучасними системами автоматизації, які дозволяють контролювати стан машини, здійснювати автоматичне регулювання процесу з метою його оптимізації та отримання більш якісного продукту. Величина руди після середнього дроблення — 75-0мм.

Корпуси сухої магнітної сепарації — призначені для розділу дробленої руди на два фракції: збагачений концентрат і шлам. У кожному з двох корпусів встановлено по три технологічні лінії. Лінія включає:

конвеєр живильник;

двудечний гуркіт Ріпл Фло;

стрічковий магнітний сепаратор типу ВСА1224-235;

барабанний магнітний сепаратор типу DS1224-65;

роторну дробарку ударно-швидкісної дії Вармас серії 9000.

В результаті роботи дробильної фабрики отримують залізорудний концентрат з вмістом заліза 68-70% і шлам, який використовується для виробництва будівельних матеріалів.

Основні показники роботи дробильної фабрики

Продуктивність:

корпус великого дроблення — до 3000 т/год;

корпуси середньо-дрібного дроблення — 360 -440 т/год;

корпуси сухої магнітної сепарації — 1500 т/год.

Вміст заліза в залізорудному концентраті — 68-70%.

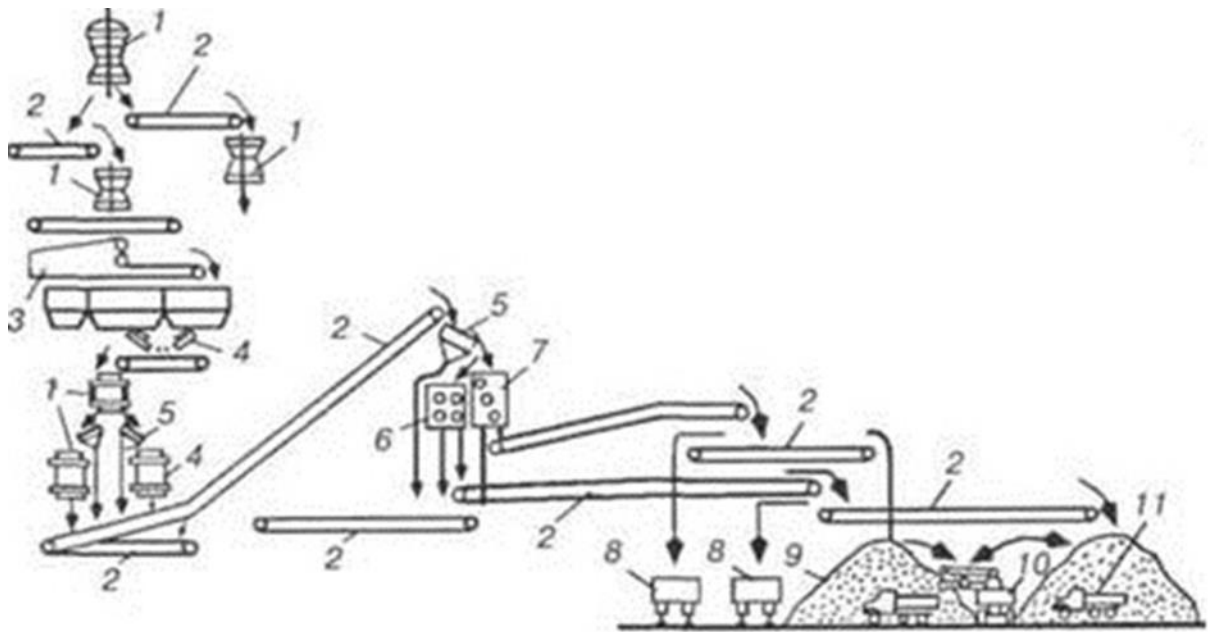


Рисунок 3.2 - Технологічна схема дробильної фабрики

1-конусна дробарка; 2-пластинчастий живильник; 3-стрічковий конвеєр; 4-електровібропітатель; 5-гуркіт; 6-сепаратор; 7-трибарабанный сепаратор; 8-залізничний вагон; 9-склад щебеню; 10-екскаватор; 11-автосамоскид

Початкова руда з діаметром 20,0 мм спочатку пройшла попереднє подрібнення на гуркотах Ріпл Фло з класифікацією на 10 мм. Фракція, що перевищує 10 мм, піддавалася сухій магнітній сепарації на стрічкових сепараторах, тоді як та, що менше 10 мм, проходила обробку на барабанных сепараторах. Магнітний продукт від стрічкових сепараторів додатково піддавався подрібненню в роторних дробарках Бармак, як є четвертою стадією дроблення [8]. Розмір магнітного продукту сухої магнітної сепарації для фракції понад 20 мм не перевищує 4,0%.

Продуктивність технологічної лінії сухої магнітної сепарації становить 600-700 тон на годину. Вихід немагнітного продукту, який представляє собою щебінь, становить 10-12%. Застосування технології роздільного сепарування значно підвищило ефективність магнітного розподілу, що призвело до зростання вмісту заліза у магнітному продукті від 0,5-0,7% до 1,5-2,0%. Масова частка заліза загального та пов'язаного із магнетитом у магнітному продукті склала відповідно 31,7-31,9% та 23,0-23,2%.

Ця технологія була впроваджена на комбінаті з 1998 року. Вироблений щебінь СМС доставляється на склад сухих хвостів, звідки транспортується залізничним транспортом до споживачів. Цей щебінь, який виробляється з відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів, відповідає усім вимогам державного стандарту України ДСТУ Б.В.-34-2001 та є товарною продукцією. Магнітний продукт сухої магнітної сепарації направляється в параболічні бункери збагачувальної фабрики для подальшої переробки.

3.2.3 Характеристика збагачувальної фабрики

Збагачувальна фабрика Полтавського ГЗК — це комплекс виробничих об'єктів, призначений для подальшого збагачення залізородного концентрату, отриманого на дробильній фабриці.

Фабрика складається з двох корпусів, у яких розташовано 13 технологічних секцій.

Корпус №1

У корпусі №1 переробляються бідні руди пачки К32, які містять залізо загального 29-30%.

Технологічна схема збагачення в корпусі №1 включає наступні стадії:

Подрібнення і класифікація. Руда подрібнюється до крупності 95-96% класу мінус 53 мікрони.

Мокре магнітне збагачення. На першій стадії магнітне збагачення відбувається у два прийоми, на другій — у три. На третій стадії відбувається знешламлювання магнітного матеріалу.

У результаті роботи корпусу №1 отримують залізородний концентрат з вмістом заліза загального 60-61%.

Корпус №2

У корпусі №2 переробляються магнетитові кварцити пачки К22, які пройшли суху магнітну сепарацію.

Технологічна схема збагачення в корпусі №2 включає наступні стадії:

Подрібнення і класифікація. Руда подрібнюється до крупності 94-96% класу мінус 53 мікрони.

Мокре магнітне збагачення. На першій стадії магнітне збагачення відбувається у два прийоми, на другій — у три. На третій стадії відбувається знешламлювання магнітного матеріалу.

У результаті роботи корпусу №2 отримують залізорудний концентрат з вмістом заліза загального 65,5%.

Флотаційне доведення концентрату

У грудні 2002 року на Полтавському ГЗК вперше в Україні та країнах СНД було освоєно технологію флотації залізних руд. Було введено в експлуатацію ділянку флотаційного доведення концентрату.

Флотаційне доведення концентрату дозволяє підвищити вміст заліза в концентраті до 68%, а вміст кремнезему — до 5-6%.

Технологічна схема флотаційного доведення концентрату включає наступні стадії:

Зворотна катіонна флотація. Процес відбувається у високопродуктивних машинах RCS-130 з об'ємом камер 130 м³.

У результаті роботи ділянки флотаційного доведення концентрату отримують залізорудний концентрат з вмістом заліза загального до 68%.

Основні показники роботи збагачувальної фабрики

Продуктивність:

корпус №1 — 1200-1300 т/год;

корпус №2 — 1000-1100 т/год.

Вміст заліза в залізорудному концентраті:

корпус №1 — 60-61%;

корпус №2 — 65,5%.

Збагачувальна фабрика Полтавського ГЗК є одним з найбільших підприємств України з виробництва залізорудного концентрату. Вона забезпечує значну частину потреб України в залізорудному концентраті та є важливим постачальником залізорудної продукції на світовий ринок.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Вплив хвостосховища на довкілля

Хвостосховище Полтавського ГЗК, визнане об'єктом I класу капітальності, поділене на три секції. Починаючи з експлуатації у 1970 році I та II секцій, які об'єднують площу 692 га, із дамбою завдовжки 10 км, гребінь якої має висоту 89,0 м та основу шириною 69,5 м, було занурено в них 123 млн. м³ хвостів. На початку 2000 року у цих секціях зберігалось 11 млн. м³ води (відповідно до проекту - 6,0 млн. м³).

Хвостосховище розглядається як об'єкт із двома рівнями дренажу: нижній на висоті 66,5 м та верхній на висоті 75,0 м. Перша дамба, яка досягає висоти 75,0 м, споруджена із пісків, а вище до 89,0 м - із хвостів.

Вода в хвостосховищі характеризується змішаним хімічним складом, утворюючи хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатні кальцієво-натрієво-магнієві сполуки з мінералізацією до 2,1 г/дм³, іншими словами - вода має слабку солоність.

Площа III секції становить 776 га, її розмір в плані - 1570 * 4600 м. Висота гребеня обмежувальної дамби III секції - 81,0 м, а висота поверхні зашлямування на початок 2000 року - 80,5 м. Довжина греблі складає 9 км і будувалася з врахуванням аналогії із греблями I та II секцій.

Під час будівництва хвостосховища не здійснювалося екранування його ґрунту. Інститут "Укрдїпроруд" пропонує розширення хвостосховища через

зведення обмежувальних дамб до висоти 129,0 м, включаючи метод обвалування.



Рисунок 4.1 - Хвостосховище Полтавського ГЗК

Для оптимізації умов Полтавського ГЗК розроблено проект флотаційного дозбагачення залізородного концентрату, забезпечуючи масову частку заліза не менше 69%. Протягом п'яти років експлуатації, враховуючи сорбцію та процес самоочищення, вміст флотореагенту Лілафлот В 817 М досягає рівнів від 0,0143 до 0,0274.

Таблиця 4.1 - Заповнення хвостосховища Полтавського ГЗК

Рік	Абсолютна відмітка	
	1-2 відстійник	3 відстійник
2002	87,4	81,9
2004	88,5	82,0
2006	89,0	88,9
2016	100,0	89,0
2023	100,0	100,0
2045	129,0	129,0

Хвостосховище — це спеціально відведений майданчик для накопичення відходів гірничо-збагачувальної промисловості. Хвости Полтавського ГЗК — це відходи збагачення залізної руди, які містять значну кількість забруднень, таких як оксиди заліза, кремнію, алюмінію, сірки та інших елементів.

Хвостосховище Полтавського ГЗК розташоване на захід від кар'єру і має площу близько 11 км². Графік заповнення хвостосховища передбачає досягнення його проектної місткості в 2045 році.

Стічні води Полтавського ГЗК містять значну кількість забруднень, таких як оксиди заліза, кремнію, алюмінію, сірки та інших елементів. Для очищення стічних вод Полтавського ГЗК був розроблений робочий проект будівництва споруд з доочищення.

Споруди з доочищення стічних вод включають в себе:

Біо-інженерні споруди (БІС) — це споруди, в яких відбувається очищення стічних вод за допомогою механізму самоочищення забруднених розчинів біоценозом вищих водних рослин. БІС Полтавського ГЗК складаються з 5 карток.

Водовідвідний канал — це канал, по якому очищена вода з БІС скидається в річку Кобелячок.

На виході з БІС забезпечується відповідність стічних вод вимогам ГДК для вод, що скидаються до річок, за іонним складом.

Для поліпшення якості залізородного концентрату Полтавського ГЗК був розроблений проект флотаційного дозбагачення.

Флотаційне дозбагачення дозволяє підвищити вміст заліза в концентраті до 69%. При реалізації проекту вміст флотореагенту Лілафлот В 817 М на п'ятий рік експлуатації (з урахуванням сорбції та самоочищення) досягає 0,0143 – 0,0274.

Типи хвостосховищ за рельєфом місцевості

Хвостосховища за рельєфом місцевості можна розділити на такі типи:

Рівнинні хвостосховища розташовані на рівнинній місцевості.

Яружні хвостосховища розташовані в ярах.

Заплавні хвостосховища розташовані в заплавах річок.

Кар'єрні хвостосховища розташовані в кар'єрах.

Шахтні хвостосховища розташовані в шахтах.

Косогірний хвостосховища розташовані на косогорах.

Найбільш поширеними типами хвостосховищ є рівнинні та яружні.

4.2. Водний баланс хвостосховища

Баланс води хвостосховища — це система показників, що відображають надходження та втрати води в процесі його експлуатації.

Дохідна частина балансу складається з таких джерел:

Скидання у хвостосховище кар'єрних вод. Ці води утворюються в процесі видобутку залізної руди та містять значну кількість забруднень.

Надходження оборотних вод двох збагачувальних фабрик. Ці води утворюються в процесі збагачення залізної руди та містять меншу кількість забруднень, ніж кар'єрні води.

Надходження води із шламового цеху. Ці води утворюються в процесі виробництва залізорудного концентрату та містять залізо, кремній та інші елементи.

Надходження води з цеху виробництва котунів. Ці води використовуються для приготування глиняного розчину, який використовується для виготовлення залізорудних котунів.

Надходження води з дробильної фабрики. Ці води утворюються в процесі дроблення залізної руди та містять меншу кількість забруднень, ніж кар'єрні води.

Надходження води з ливарно-механічного цеху. Ці води використовуються для охолодження обладнання та інших виробничих потреб.

Надходження води з теплосилового цеху. Ці води використовуються для виробництва теплоенергії та електроенергії.

Надходження поверхневого стоку. Ці води утворюються в результаті опадів та стікають з території хвостосховища та прилеглих територій.

Скидання очищених стоків міських очисних споруд. Ці води використовуються для зменшення навантаження на хвостосховище.

Скидання води з міської котельні. Ці води використовуються для охолодження обладнання котельні.

Витратна частина балансу складається з таких напрямків використання води:

Забір води на технічні потреби кар'єру. Ці води використовуються для охолодження обладнання, транспортування руди та інших виробничих потреб.

Забір води збагачувальною фабрикою. Ці води використовуються для подрібнення руди, її збагачення та інших виробничих потреб.

Забір води шламів цехом. Ці води використовуються для приготування глиняного розчину, який використовується для виготовлення залізородних котунів.

Забір води цехом виробництва котунів. Ці води використовуються для приготування глиняного розчину, який використовується для виготовлення залізородних котунів.

Забір води на дробильну фабрику. Ці води використовуються для дроблення залізної руди.

Забір води ливарно-механічним цехом. Ці води використовуються для охолодження обладнання та інших виробничих потреб.

Втрати на насичення пір хвостів. Ці втрати відбуваються в результаті просочування води в масу хвостів.

Втрати на випаровування з площі хвостосховища. Ці втрати відбуваються в результаті випаровування води з поверхні хвостосховища.

Безповоротні фільтраційні втрати. Ці втрати відбуваються в результаті просочування води в ґрунт та ґрунтові води.

Втрати з концентратом. Ці втрати відбуваються в результаті вивантаження концентрату з хвостосховища.

Прибуткова частина балансу води у хвостосховищі Полтавського ГЗК перевищує видаткову на 10,3 млн. м³. У зв'язку із викладеним Мінприроди України та Державною інспекцією екобезпеки, видано тимчасовий дозвіл на відведення зайвої води до Дніпродзержинського водосховища, до введення в експлуатацію очисних споруд у м. Горішні Плавні.

Річний обіг води налічує близько 381 млн. м³. Контроль за якістю стічних вод, які подаються з хвостосховища в водоймище, покладено на службу шламового цеху та спецлабораторію захисту водного та повітряного басейнів Полтавського ГЗК.

Водні ресурси залучаються у наступних галузях:

Кар'єрний водовідлив

Збагачувальна фабрика №1 та №2

Шламований цех

Цех виготовлення котунів

Дробальна фабрика

Теплосиловий Цех

Очисні споруди

Механічний цех

Хвостосховище

4.3 Водоохоронні споруди

Водні ресурси району Полтавського ГЗК представлені водоносними горизонтами в різних геологічних формаціях, а також поверхневими водами.

Вплив хвостосховища на гідросферу району є значним. Під його впливом, а також інших техногенних факторів, у районі формуються води техногенного походження.

Оцінка впливу техногенного навантаження на якість підземних вод виконана з урахуванням порівняння карт мінералізації ґрунтових вод, побудованих на 1997 і 2002 роки.

На загальному фоні збільшення мінералізації ґрунтових вод з півдня на північ, що визначається природними факторами, відзначаються локальні зміни мінералізації під впливом техногенних і природних факторів.

У 1997 році найбільш мінералізовані води (до 5,8 г/дм³) відзначалися на північному заході досліджуваного району, а також на території ставків рибгоспу (до 4,9 г/л). Пріснуваті води (з мінералізацією 0,5-1,0 г/дм³) облямовували досліджуваний район з трьох сторін (півдня, заходу і сходу). На півдні пріснуваті води формуються під впливом Дніпродзержинського водосховища, на сході - позначається вплив м. С. Кобелячок, а на заході - вплив відвалів порід Полтавського ГЗК, що розприснює. Основну площу району займають слабосолонуваті води з мінералізацією 1-3 г/дм³.

В рамках аналізованої зони знаходяться хвостосховище, дренажний канал і водоскидний канал.

За п'ятирічний період (з 1997 року по 2002 рік) помітних змін мінералізації ґрунтових вод не відбулося. Трохи збільшилася мінералізація ґрунтових вод на промплощадке.

Основні висновки дослідження впливу хвостосховища Полтавського ГЗК на ґрунтові води можна сформулювати наступним чином:

Будівництво та експлуатація хвостосховища призвели до деякого збільшення мінералізації ґрунтових вод у межах площ, зайнятих хвостосховищем, та у смузі шириною до 700 м, пов'язаної з хвостосховищем. Це пов'язано з тим, що хвостосховище є джерелом забруднень, які потрапляють у ґрунтові води.

Відсипання відвалів, будівництво автодоріг та інші локальні зміни умов поверхневого стоку призвели до зменшення мінералізації на значних за площею ділянках. Це пов'язано з тим, що ці зміни сприяють розсіюванню забруднень із хвостосховища та їхньому меншому накопиченню у ґрунтових водах.

Вплив техногенних факторів на ґрунтові води в останні роки не призводить до зміни картини сформованої (або збільшення-зменшення мінералізації ґрунтових вод). Це означає, що рівень забруднення ґрунтових вод стабілізувався.

Окремо слід зазначити, що:

Мінералізація підземних вод у всіх водоносних горизонтах району зменшується з півночі на південь. Це пов'язано з тим, що північні райони району знаходяться на підвищених ділянках, а південні - на знижених.

Хвостосховище не має значного впливу на хімічний склад ґрунтових вод. Це пов'язано з тим, що хвостосховище містить переважно нерозчинні у воді речовини.

Мережа гідронаглядних свердловин, що діє навколо хвостосховища та автомобільного інтер'єру ГЗК, дозволяє контролювати стан ґрунтових вод у цьому районі та своєчасно виявляти можливі зміни.

На основі досліджень, проведених у районі Полтавського ГЗК, можна виділити наступні закономірності у формуванні мінералізації підземних вод:

Мінералізація підземних вод зменшується у напрямку із півночі на південь. Це пов'язано з тим, що північні райони району знаходяться на підвищених ділянках, а південні - на знижених. На підвищених ділянках відбувається більш інтенсивне випаровування, що призводить до зменшення мінералізації підземних вод.

За мінералізації підземні води рудно-кристалічного, буцацького та харківського водоносних горизонтів представлені водами двох підгруп: слабосолонуватими (мінералізація 1-3 г/дм³) та помірно солонуватими

(мінералізація 3-5 г/дм³). Ця закономірність також пов'язана з геоморфологічними особливостями району.

Ґрунтові води четвертинних утворень представлені ширшим за мінералізацією спектром: особливо прісними та помірно прісними, прісними, слабосолонуватими та помірно солонуватими. Це пов'язано з тим, що четвертинні утворення залягають на поверхні і піддаються більшому впливу природних та техногенних факторів.

Для водоносних горизонтів, що залягають глибше, збільшуються площі, зайняті помірно солонуватими водами. Чим вище в стратиграфічному розрізі розміщений водоносний обрій тим більші площі, займані слабосолонуватими водами, а четвертинному водоносному горизонті виникають площі поширення особливо прісних і помірно прісних вод.

Вплив хвостосховища на мінералізацію підземних вод встановлюється лише ґрунтових вод. Але й у разі зона впливу обмежена площею, займаною хвостосховищ і прилеглої щодо нього смугою шириною до 700 м.

Ці закономірності необхідно враховувати при розробці заходів щодо охорони підземних вод від забруднення.

Якість ґрунтових вод четвертинного водоносного горизонту (за результатами гідрохімічного випробування 1997 року) може бути описана наступним чином. За хімічним складом вод визначаються як особливо прісні та помірно прісні. Вони включають в себе магнієво-натрієві та магнієво-кальцієво-натрієві гідрокарбонатно-хлоридні або хлоридно-гідрокарбонатні. За співвідношенням між іонами (за класифікацією А.А. Алекіна) води відносяться до III типу. Гідрохімічні випробування у 2002 році підтвердили стабільність хімічного складу аналізованої підгрупи вод.

Пріснуватість вод за іонним складом може виявлятися як магнієво-натрієва, рідше натрієво-магнієва, гідрокарбонатно-хлоридна, рідше хлоридна. За співвідношенням іонів вони також відносяться до III типу, а іноді до IV типу. За період від 1997 року до 2002 року іонний склад та тип вод не зазнали змін.

Слабосолонуваті води за іонним складом є натрієвими або магнієво-натрієвими гідрокарбонатно-хлоридними або хлоридними. За співвідношенням між іонами, відповідно до класифікації О.А. Алекіна, вони відносяться до III типу. Хімічний склад цих вод залишається стабільним з часом.

Помірно солонуваті води за іонним складом є натрієвими хлоридними. За класифікацією О.А. Алекіна, що враховує співвідношення між іонами, вони відносяться до III типу. Якісний склад цих вод залишається стабільним з плином часу.

В заключенні слід відзначити, що зі збільшенням мінералізації ґрунтових вод відбуваються зміни в їх хімічному складі. Існує чіткий закономірний взаємозв'язок між мінералізацією ґрунтових вод та їх хімічним складом, що може бути відображено в паралельних рядах спостережень.

4.4 Аналіз впливу основних природних та техногенних факторів на підтоплення прилеглої території

Аналіз фондкових матеріалів за геоморфологічними, геологічними, гідрогеологічними та інженерно-геологічними умовами району Полтавського ГЗК показав, що на розглянутій території набули розвитку такі інженерно-геологічні явища, пов'язані з інженерною діяльністю людини, а також підземних та поверхневих вод:

Підтоплення територій - це підвищення рівня ґрунтових вод до рівня, що викликає негативні наслідки для господарської діяльності людини.

Віднесення територій промислових зон та комплексів до підтоплених проводиться диференційовано залежно від функціонального використання ділянок територій та класів споруд, що захищаються.

Стражда регламентованих норм осушення земель сільськогосподарського використання до цього часу не розроблено. Однак підвищення рівня ґрунтових вод на глибину менше 1,0 м накладає деякі обмеження на використання сільгоспугідь.

Заболочування територій - це процес формування болотних умов на ділянках земної поверхні, на яких протягом більшої частини року спостерігається надлишок вологи, що збирається на поверхні землі або насичує ґрунт і підґрунтові горизонти гірських порід.

Оцінка умов розвитку підтоплення та заболочування територій району дослідження виконана на основі вимірювань глибин залягання ґрунтових вод по спостережних свердловинах на кінець 2020 та 2022 років.

Вибір глибин може бути обґрунтовано в такий спосіб. При глибині залягання ґрунтових вод понад 15 м на господарське використання територій не накладався обмежень. У межах району досліджень немає таких ділянок.

За результатами досліджень, проведених у 2020 та 2022 роках, встановлено, що на території району Полтавського ГЗК спостерігається тенденція до підвищення рівня ґрунтових вод. У 2022 році середня глибина залягання ґрунтових вод у районі дослідження становила 2,5 м, тоді як у 2020 році - 2,2 м. Найбільше підвищення рівня ґрунтових вод спостерігається в межах хвостосховища Полтавського ГЗК. У 2022 році середня глибина залягання ґрунтових вод у межах хвостосховища становила 1,5 м, тоді як у 2020 році - 2,0 м. Підвищення рівня ґрунтових вод негативно впливає на господарську діяльність людини. Воно може призводити до таких наслідків:

- затоплення будівель і споруд
- порушення роботи інженерних комунікацій
- погіршення якості ґрунтів
- поширення захворювань

Для запобігання негативним наслідкам підтоплення та заболочування територій необхідно вжити заходів щодо зниження рівня ґрунтових вод.

- до таких заходів можуть бути віднесені:

- проведення дренажних робіт
- осушення сільськогосподарських угідь
- вдосконалення технологій видобутку корисних копалин
- використання екологічно чистих методів переробки відходів.

В даний період проводяться роботи з реконструкції 1–2 відсіків на хвостосховищі. В межах об'єднаних 1-2 відсіків ведуться роботи з будівництва експериментальних карт наміву та пилоподавлення пляжів. У 3 відсіці виконуються земляні роботи з побудови внутрішньої дамби, із висотою гребеню на рівні 87,5 м, для створення карт наміву. Також в цьому відсіці проводяться земляні роботи з підготовки під переукладання водоводів сифонного водозабору на відмітку 18,3 м, переукладання пульповодів, нарощування греблі ставка зворотного водопостачання та нарощування дамби, що фільтрує, - шпори.

Для пилоподавлення висихаючих пляжів виконують комплекс заходів, зокрема посіви жита (40 га), хімічне закріплення сульфатним милом (70 га, проводиться 3-4 рази на рік), укриття щебенем (62 га) та скельним ґрунтом (77,2 га), а також гідронамив (133,5 га). За розглянутими методами пилоподавлення на картах намівних найбільш привабливим та економічним виявляється хімічний метод, використовуючи сульфатне мило. Цей метод значно зменшує вироблення пилу на закріплених ділянках, хоча потребує проведення процедури 3-4 рази на рік через відкривання плівки при вітрі зі швидкістю понад 5 м/с та згортання реактиву при температурі нижче 4°.

Згідно з даними комбінату, гранулометричний склад хвостів Полтавського ГЗК включає 37% частинок діаметром 0,05-0,1 мм, 21% -0,01-0,05 мм та 58% фракцій діаметром 0,1-0,25 мм. Оскільки в атмосферу потрапляє пил розміром менше 10 мкм, то згідно із складом хвостів розрахункова кількість пилових частинок становить 20% від загальної кількості хвостів.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на Полтавському ГЗК є такі види робіт, як:

- зняття ґрунтового покриву, відсипання дамб, планування поверхні
- влаштування насипів, виїмка
- робота автотранспорту та дорожньої техніки
- монтаж трубопроводів

Ці види робіт призводять до викиду в атмосферне повітря таких забруднюючих речовин, як: пил ґрунтів, продукти згоряння дизельного палива, зварювальний аерозоль.

Характеристика ґрунтів у районі Полтавського ГЗК. На вигляд ґрунт на ділянці біля траси представлений жовто-сірою, темною, пластичною масою, дрібнодисперсною, містить залишки рослин, у тому числі і знову пророслих рослин. Схил каналу, що відводить воду, представлений чорним, з рідкісними темно-жовтими включеннями, субстратом. Він пластичний, дрібнодисперсний, залишків рослин не помічено. Ділянка ріллі (зразок № 3) складалася з дрібнодисперсних частинок, світло-жовтого кольору, залишків рослин не виявлено.

Загальна кількість водорозчинних солей у зразках ґрунту велика. Найменш засоленим виявився ґрунт біля траси, загальна кількість солей тут - 2252 мг/л. Найбільш засолені ґрунти зразка № 2 - 14077 мг/л. Ґрунт зразка № 3 (рілля) містив 4926 мг/л водорозчинних солей. У сольовому складі серед аніонів домінували гідрокарбонати, виявлені в кількості 16-104 ммоль-екв/ г. У водній витяжці виявлено карбонати 4-16 ммоль-екв/г.

Забруднення атмосферного повітря на Полтавському ГЗК є серйозною проблемою, яка негативно впливає на здоров'я населення та навколишнє середовище. Для вирішення цієї проблеми необхідно вжити заходів щодо зменшення викидів забруднюючих речовин у повітря, зокрема:

Застосування сучасних технологій, які дозволяють зменшити кількість викидів при веденні гірничих робіт;

Переведення автотранспорту та дорожньої техніки на альтернативні види палива;

Застосування ефективних систем очищення повітря на підприємствах.

Також необхідно проводити моніторинг якості ґрунтів у районі Полтавського ГЗК, щоб своєчасно виявити і усунути можливі негативні наслідки забруднення.

Таблиця 4.2 - Вміст важких металів в ґрунті

Найменування ґрунтів і порід	Вміст важких металів, мг/кг								
	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cd	Co	Cr	Ni
ГДК	-	1500	18	50	16	15	23	100	35
Залізисті кварцити	32-34	500	10	25	12	-	1,2	6,3	5
Концентрат	65-66	200	10	25	1	-	1	12	5
Хвости	13-18	800	12	25	1,2	-	1,2	20	4,5
Поверхневий шар ґрунту Полтавського ГЗК	4097	229	6,6	18,8	10,2	-	2,4	-	5
Породи Полтавського ГЗК:									
суглинки	1110	27	1,6	20	9,6	Сл.	4,7	0,87	10
глини	350	29,5	7	9,5	22,6	4,1	6,5	2,17	12
мергель	2410	320	2,2	16	11,3	0,63	8,5	7,39	210
сланці	3455	185	5,8	13	12,2	0,94	17,5	5,87	165
Чорнозем-контроль	560	220	4,1	14	9,7	-	2,1	1,5	3,5

Дана таблиця містить інформацію про концентрацію важких металів у пробах ґрунтів та порід. Свідчення забруднення земель цими металами походять як з цехів ГЗК, так і в результаті впливу вітрової та водної ерозії з відкритих поверхонь хвостосховищ та відвалів. З плином часу відбувається накопичення цих металів у верхньому орному горизонті [17].

4.5 Розробка природоохоронних заходів щодо зменшення викидів пилу на Полтавському ГЗК

Хвостосховища є одним з основних джерел забруднення атмосферного повітря на гірничо-збагачувальних комбінатах. На їхню частку припадає близько 54% від загальної кількості викидів.

Основними джерелами забруднення є пилюючі поверхні сухих пляжів намивних відсіків, укоси дамб і гребель. Під впливом стоку і випаровування води, особливо в спекотний і сухий період, зчеплення між частинками хвостів і порожньою породою різко знижується. В результаті при швидкості вітру, що дорівнює 2-3 м/с, спостерігається пилення горизонтів хвостосховища.

Зважаючи на значну площу, яку займають хвостосховища, навантаження на навколишнє середовище прилеглих територій істотне.

Для вирішення проблеми забруднення атмосферного повітря хвостосховищами застосовуються різні способи знепилення і закріплення пилю поверхонь. Найпоширенішими є наступні:

Обробка поверхні хвостосховища в'язкими речовинами, такими як цемент, вапно, рідке скло, хлористий кальцій, бітумна емульсія, смоли, різні органічні полімери.

Обробка поверхні хвостосховища розчинами, що містять ПАР (піни), розчини поліелектролітів та неорганічних речовин.

Використання цих способів має ряд недоліків, зокрема:

Технологічна складність здійснення;

Суттєві економічні затрати;

Забруднення ґрунтових вод шкідливими компонентами;

У зв'язку з цим розробка нових та удосконалення існуючих способів зниження пилення хвостосховищ є актуальним завданням.

Головним методом контролю за пиловиділенням на діючих хвостосховищах є створення на їхній поверхні штучних покриттів, які забезпечують стійкість до ерозії. Застосовувані реагенти включають різні в'язучі і цементуючі речовини, як органічного, так і неорганічного походження. У багатьох випадках такі покриття виявляються вельми ефективними і забезпечують тривалий захист від пилю.

У гірничому виробництві широко використовується метод гідрознепилювання, який є відносно ефективним, хоча при його застосуванні може збільшуватися фільтраційне навантаження на дамбу захисного

водосховища. Зрошення надводного пляжу та підняття рівня води у відстійному ставу суттєво впливають на стійкість гідротехнічних споруд. Однак використання води для зрошення піднятих пляжів може бути менш ефективним, оскільки вони швидко висихають у спекотну погоду, і для підтримання ефективності потрібне постійне вологозбереження.

Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат, обраний як об'єкт досліджень, є типовим представником гірничорудних підприємств, які виступають джерелами забруднення атмосфери. Процеси пилювання на ГЗК стосуються поверхневих техногенних масивів відходів збагачення, площа яких досягає 15 км².

Одночасно з пилом в атмосферу потрапляє 74 шкідливі речовини, які можна розподілити на 18 груп з урахуванням їхньої сумарної шкідливої дії. Методи закріплення пилу поверхонь, що використовуються на Лебединському ГЗК, виявляються недостатньо ефективними для Полтавського ГЗК та подібних гірничорудних підприємств через особливості водно-фізичних властивостей відходів збагачення. Таким чином, розробка нових методів закріплення пилу на техногенних масивах стає актуальним завданням.

Полтавський ГЗК, з врахуванням його років експлуатації, перетворився на унікальний промисловий об'єкт, і захист повітряного басейну від пиловиділення стає важливим завданням при подальшому нарощуванні цієї території.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є пил з поверхонь сухих пляжів наливних відсіків, укуси дамб і греблі. Наразі природний рельєф території замитий хвостами до рівнів 100 м, і процес нарощування хвостосховища триває.

Основним процесом, який визначає формування техногенних ґрунтів, є фракціонування пластичного матеріалу в потоці води. Для більш детального вивчення механізму формування техногенних ґрунтів проводяться дослідження на хвостосховищі Полтавського ГЗК, включаючи відбір проб і фотографування поверхні ґрунту.

Результати аналізу фізичних показників свідчать про те, що хвости, намиті в наполегливу призму, мають середні зерна і властивості пилюватих пісків. Основним завданням при організації дослідження стало створення нового, вартісного та екологічно безпечного методу закріплення для діючих хвостосховищ.

4.6. Заходи щодо зменшення пилових викидів відвалів

Для вирішення проблеми запобігання утворенню пилу на відкритих пляжах хвостосховища було проведено дослідження закріплюючого складу, який виявився більш вигідним порівняно з відомими аналогами. Серед переваг цього складу варто відзначити екологічну чистоту, водопроникність без втрати міцності, простоту приготування та низьку вартість використовуваних реагентів.



Рисунок 4.2 - Береги хвостосховища після застосування метода

Нанесення суспензії крейди на пилюючу поверхню хвостосховища з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти дозволяє створити

поверхневий шар із міцністю від 0,16 до 0,22 МПа, що гарантує відсутність вітрової ерозії протягом 12 місяців.

Використання пластифікуючої добавки до крейдової суспензії є фізично обґрунтованим та практично доцільним. Це дозволяє змінити реологічні властивості та агрегативну стійкість суспензії, спрямовуючи їх у напрямі підвищення плинності розчину, зменшення радіусу частинок дисперсної фази і, отже, підвищення ефективності закріплення.

Суть пропонованого методу полягає в нанесенні на поверхню пилу суспензії крейди з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти. При цьому концентрація суспензії крейди становить від 3 до 20 мас.%, а концентрація розчину сірчаної кислоти - від 3 до 15 мас.%.

Мета застосування цього методу полягає в мінімізації впливу на навколишнє середовище і регулюванні міцності закріплюваної поверхні.

У результаті реакції крейди з сірчаною кислотою утворюється гіпс. Для створення міцної та монолітної закладки достатньо перетворити на гіпс 20-30 % вапняку або доломіту.

Швидкість твердіння гіпсу залежить від наявності в ньому відпрацьованого розчину. Вода, що утворилася в результаті реакції, законсервована гіпсом у вільних площинах, що значно уповільнює процес твердіння.

В результаті утворюється поверхневий шар, за складом близький до двоводного природного гіпсу. Кристалічна структура двоводного гіпсу формується з груп іонів міцно з'єднаних іонами Ca^{2+} . Молекули води розташовані між подвійними слоями.

Після обробки зразки, що закріплюються, висушувалися при температурі 20 °С до постійної маси. В результаті в кожному з варіантів на обробленій поверхні утворився деякий шар, але його структура і товщина різні. Товщина поверхневого шару залежить від концентрації крейдової суспензії.

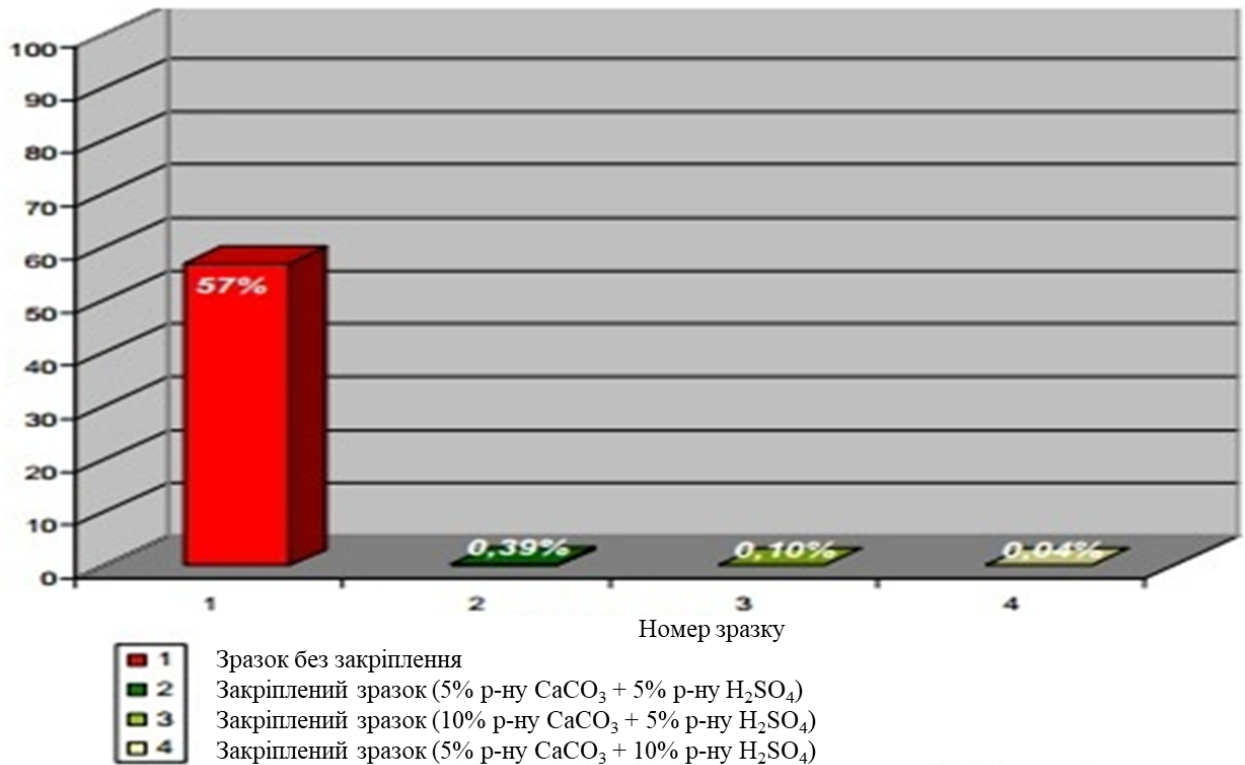


Рисунок 4.3 - Винос часток від загальної маси зразка, %

Для оцінки ефективності закріплення поверхні хвостосховищ запропонованим способом було розроблено методику випробування закріплених зразків. Важливим моментом закріплення є стійкість захисної поверхні до вітрової ерозії.

Випробування закріпленої поверхні на стійкість до вітру проводилися на установці аеродинамічної труби при швидкості вітру 10-15 м/с. Через війну визначався відсоток виносу частинок із поверхні масиву від загальної маси досліджуваного зразка.

В результаті випробувань було встановлено, що запропонований метод повністю усуває винесення частинок з поверхні техногенного масиву.

Також було проведено лабораторні випробування різних варіантів обробки поверхні для найбільш ефективного закріплення та утворення міцного поверхневого шару. Були визначені три оптимальні варіанти обробки:

Нанесення суспензії крейди з концентрацією 10 мас.% з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти з концентрацією 10 мас.%;

Нанесення суспензії крейди з концентрацією 15 мас.% з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти з концентрацією 15 мас.%;

Нанесення суспензії крейди з концентрацією 20 мас.% з подальшою обробкою розчином сірчаної кислоти з концентрацією 20 мас.%;

Ступінь впливу реагентів на гідрохімічну обстановку хвостосховищ практично несуттєва, оскільки мінералізація води в хвостосховищах досягає 15000 мг/л і обсяг води становить кілька мільйонів кубічних метрів, десяти частки відсотка від загальної кількості розчинених хлоридів, сульфатів та ін компонентів.

Міцність закріпленої поверхні протягом року монотонно знижується, це пов'язано з вимиванням частинок гіпсу і руйнуванням його структури.

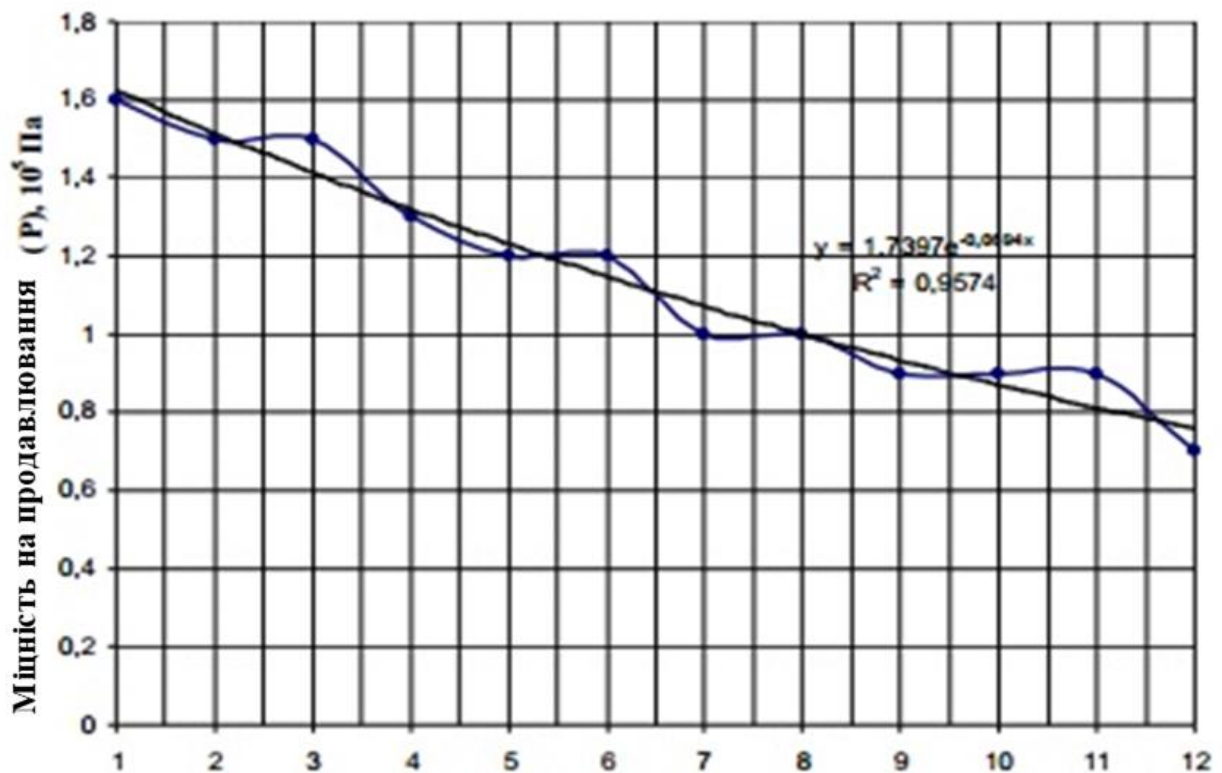


Рисунок 4.4 – Рівень міцності матеріалу протягом року

Отже, запропонований комбінований метод закріплення техногенного ґрунту гарантує мінімальну тривалість ефективності шару протягом не менше

12 місяців. Це означає, що розроблений метод пилоподавлення може бути використаний для тимчасового закріплення поверхні хвостосховища під час його експлуатації.

Запропонований метод вирішення проблеми уникнення утворення пилу на відкритих пляжах хвостосховища передбачає використання закріплюючого складу, який має переваги порівняно з відомими аналогами, такі як екологічна чистота, водопроникність без втрати міцності, простота приготування і низька вартість використовуваних реагентів.

Аналіз технологічних рішень в області впровадження існуючих методів пилепридушення в умовах гірничого виробництва, враховуючи особливості запропонованого методу закріплення поверхонь, що пилюються, передбачає декілька технологічних рішень.

Таблиця 4.3 – Концентрації інгредієнтів суміші

Реагент		Характеристика закріплюючого шару	
Концентрація суспензії крейди, %	Концентрація розчину сірчаної кислоти, %	Міцність на продавлювання, 10^5 Па	Винос часток з поверхні при швидкості вітру 10 м/с, %
5	5	1,33	0,39
10	5	1,60	0,10
5	10	2,2	0,04

Закріплення виконується за допомогою рухомої установки, яка базується на автомобілі і складається з двох герметичних ємностей. До цих ємностей підведені шланги або труби завдовжки 5-10 метрів. На кінці цих шлангів встановлюються насадки для розпилення матеріалів. Також на загальній рамі автомобіля передбачений компресор для створення тиску в ємностях. Підготовка суспензії крейди та розчину сірчаної кислоти можлива безпосередньо в цих ємностях.

Зважаючи на швидке осідання частинок крейди в розчині, в ємності з крейдовою суспензією потрібно постійно перемішувати розчин для збереження його однорідності. Для цього передбачено обладнання ємності механізмом для перемішування розчину. Процес закріплення передбачає

переміщення розпилювальної установки вздовж гребеня дамби. Під час руху установки в одному напрямку відбувається нанесення суспензії крейди, а на зворотному шляху проводиться обробка розчином сірчаної кислоти.

Другий варіант закріплення поверхні хвостосховищ передбачає використання стаціонарних зрошувальних установок. Ці установки являють собою дві труби певного діаметру з вмонтованими на деякій відстані насадками, що розпилюють.

У цьому випадку ємності з реагентами стикаються з торця зрошувальної установки. За допомогою нагнітання компресором тиску в систему здійснюється нанесення на цільову поверхню суспензії спочатку крейди, а потім через 3-5 хвилин проводиться обробка поверхні розведеним розчином сірчаної кислоти.

Цей варіант має ряд переваг перед першим:

Він дозволяє обробляти більш великі площі за менший час.

Він забезпечує більш рівномірне нанесення шару крейди на поверхню хвостосховища.

Однак, у цього варіанту є і певні недоліки:

Необхідність безперервного перемішування суспензії крейди в ємності.

Можливість застою крейди в трубах і засмічення насадок розпилювання.

Застосування пластифікатора для вдосконалення технології

Для вдосконалення запропонованої технології в якості пластифікатора було узятий суперпластифікатор СБ-3. Даний суперпластифікатор є олігомерними молекулами, що є продуктом поліконденсації резорцинових сполук з формальдегідом.

При оптимальній концентрації пластифікуючої добавки 0,2% відбувається зміна реологічних властивостей суспензії крейди у бік підвищення плинності розчину, зменшення радіусу частинок дисперсної фази.

Застосування пластифікуючої добавки дозволяє:

Знизити необхідність постійного безперервного перемішування суспензії крейди в ємності.

Знизити енерговитрати, а також споживання води.

Підвищити прохідність частинок крейди через труби та отвори насадок зрошувальної установки.

Другий варіант закріплення поверхні хвостосховищ має ряд переваг перед першим, однак, має і певні недоліки. Застосування пластифікуючої добавки дозволяє усунути ці недоліки і поліпшити ефективність технології.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Охорона праці та техніка безпеки на Полтавському ГЗК є одними з найважливіших пріоритетів діяльності підприємства. На ГЗК розроблені та впроваджені ефективні заходи, які спрямовані на збереження життя та здоров'я працівників.

До таких заходів належать:

Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці та техніки безпеки. Цей захід є одним з найважливіших, оскільки він дозволяє працівникам ознайомитися з правилами безпечної праці та навчитися їх дотримуватися. Навчання проводиться при прийнятті на роботу, а також у процесі роботи у разі зміни технологічного процесу, засобів виробництва, умов праці та ін.

Забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Цей захід дозволяє захистити працівників від шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища, таких як шум, вібрація, підвищена температура, хімічні речовини та ін. Працівники ГЗК забезпечуються спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до норм безплатної видачі.

Проведення періодичних медичних оглядів працівників. Цей захід дозволяє своєчасно виявити можливі захворювання, пов'язані з умовами праці, та вжити заходів щодо їх профілактики. На підприємстві проводиться періодичний медичний огляд працівників для виявлення можливих захворювань, пов'язані з умовами праці.

Вимоги до працівників гірничого підприємства

Керівники та головні фахівці гірничого підприємства повинні мати вищу освіту, що відповідає профілю підприємства.

Працівники гірничого підприємства повинні проходити медичні огляди відповідно до вимог законодавства.

Працівники гірничого підприємства повинні проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог законодавства.

Інструкції з охорони праці на гірничому підприємстві повинні розроблятися відповідно до вимог законодавства.

Працівники гірничого підприємства повинні бути забезпечені спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог законодавства.

Працівники гірничого підприємства перед початком роботи повинні перевірити справність робочого місця, інструментів, механізмів та запобіжних пристроїв.

У разі виявлення порушень безпечного стану робочого місця працівник повинен повідомити про це посадову особу, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт.

Працівник гірничого підприємства, який помітив небезпеку, що загрожує працівникам або підприємству, повинен одночасно із вжиттям заходів щодо її усунення повідомити про це посадову особу, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним веденням робіт, а також попередити працівників, яким загрожує небезпека.

Придбані за кордоном технологічні процеси, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби, хімічні речовини та їх сполуки можуть бути введені в експлуатацію лише після проходження експертизи на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці на території України.

Гірничі машини, механізми та устаткування підлягають огляду, випробуванню та експертному обстеженню відповідно до Порядку, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26.05.2004 № 687.

На місцях, де існує небезпека падіння працівників у гірничі виробки, необхідно встановлювати запобіжні знаки, які будуть освітлюватися в темний час доби. Дренажні свердловини, недіючі шурфи та інші вертикальні виробки повинні бути надійно перекриті.

Заборонено захаращувати робочі місця породою та іншими перешкодами, що можуть заважати рухові працівників та механізмів.

Рух працівників у кар'єрі можливий лише по спеціальних доріжках або вздовж автошляхів з боку руху порожнього автотранспорту. Пішохідні доріжки та переходи повинні бути освітлені в темний час доби, а будь-які зміни в маршрутах повинні бути відображені на схемі маршрутів.

Робота на уступах підлягає суворим обмеженням. Працівники не можуть перебувати у межах обвалених призм, працювати під нависаючими "козирками" або в зоні нависів снігу та льоду. У разі неможливості ліквідації небезпеки, роботи в небезпечних зонах слід припинити та обмежити доступ попереджувальними знаками.

Контроль за станом обладнання та устаткування. Цей захід дозволяє своєчасно виявляти та усувати несправності, які можуть призвести до нещасного випадку. Контроль за станом обладнання та устаткування на ГЗК здійснюється спеціально уповноваженими працівниками.

Заходи щодо пожежної безпеки на підприємстві є важливими та обов'язковими. Об'єкти, які можуть стати причиною загибелі або масового поранення людей, а також значного пошкодження майна, повинні бути оснащені системами пожежної безпеки, що мінімізують ймовірність виникнення пожежі. Конкретні значення цієї ймовірності визначаються фахівцями з проектування та технологами.

Мета пожежної безпеки полягає в попередженні виникнення пожежі на визначеному нормативами рівні. У разі виникнення пожежі основним завданням є обмеження її поширення, вчасне виявлення, гасіння, а також захист людей і майна.

Згідно з ГОСТ 12.1.004-91, пожежна безпека об'єкта має бути забезпечена системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту та системою організаційно-технічних заходів. Важливою основою для розробки технічних та організаційних рішень з пожежної безпеки є чинне законодавство та нормативно-технічна база, а також властивості використовуваних матеріалів і речовин, що є вибухопожежонебезпечними, їх кількість та особливості виробництва.

На підприємстві розроблено Інструкцію з пожежної безпеки відповідно до вимог Закону України "Про пожежну безпеку" та НАПБ А.01.001-2004 "Правила пожежної безпеки в Україні". Ця Інструкція встановлює правила для дотримання пожежної безпеки у всіх приміщеннях підприємства.

Відповідно до Інструкції працівники підприємств зобов'язані:

- дотримуватися вимог пожежної безпеки;
- не допускати дій, які можуть призвести до виникнення пожежі;
- знати й дотримуватися усіх вимог нормативних актів пожежної безпеки та Інструкції;
- користуватися тільки справними інструментами, приладами, обладнанням, дотримуватися інструкцій з їх експлуатації;
- виконувати вказівки керівників та відповідальних за пожежну безпеку;
- після закінчення роботи прибирати робочі місця від горючих відходів, знеструмлювати електроспоживачі, які за умовами виробництва не повинні працювати в неробочий час;
- уміти застосовувати наявні засоби пожежогасіння, знати порядок дій у разі виникнення пожежі.

Відповідальність за дотримання протипожежного режиму в приміщеннях підрозділів підприємства покладається на керівників підрозділів та осіб, відповідальних за пожежну безпеку, а в неробочий час - на чергових (охоронців). Під час зміни чергові зобов'язані перевіряти:

- протипожежний стан приміщень, які вони охороняють;
- справність засобів зв'язку, сигналізації та засобів пожежогасіння.

У разі виявлення порушень вимог пожежної безпеки черговий зобов'язаний повідомити керівництво й ужити заходів щодо їх усунення.

Керівник підприємства зобов'язаний:

- контролювати виконання усіма працівниками вимог Інструкції;
- проводити інструктажі з питань пожежної безпеки;
- періодично перевіряти стан пожежної безпеки на об'єкті та перебіг чергування;
- забезпечити утримання у справному стані засобів пожежегасіння та шляхів евакуації.

Заходи протипожежного захисту на об'єкті. Між будівлями, спорудами, а також відкритими площадками для зберігання матеріалів та обладнання необхідно розташовувати пожежні розриви для запобігання розповсюдженню вогню.

Вчасно вивозити сміття та відходи з території.

Проїзди, проходи до будівель, пожежні вододжерела та інвентар, а також місця розташування засобів пожежегасіння повинні бути вільними та функціональними.

На території слід розміщувати відповідні таблички із зазначенням порядку виклику пожежної охорони та місць розташування засобів першої допомоги при пожежі.

Заходи протипожежного захисту в приміщеннях, будівлях та спорудах

Класифікація ступеня вибухопожежної та пожежної небезпеки приміщень має бути визначена відповідно до чинних нормативів.

Чистота та порядок повинні зберігатися в будівлях, спорудах та їх приміщеннях.

Розміщення меблів та обладнання повинно враховувати необхідність вільного евакуаційного доступу.

Шляхи евакуації та виходи повинні бути вільними та не перешкодженими.

Вогнегасники повинні періодично заряджатися та обслуговуватися відповідно до інструкцій.

Технічні приміщення повинні використовуватися згідно з призначенням.

Стан вогнезахисної обробки має періодично перевірятися не рідше одного разу на рік.

При переплануванні або зміні функціонального призначення приміщень, слід дотримуватися всіх вимог пожежної безпеки.

Зберігання матеріалів та речовин у складських приміщеннях повинно відбуватися з урахуванням їх пожежонебезпечних характеристик.

Приміщення з персональними комп'ютерами мають бути оснащені засобами пожежогасіння.

Будівлі та приміщення повинні бути обладнані системами пожежної сигналізації, пожежогасіння та системами протидимного захисту.

Мережі протипожежного водопостачання повинні гарантувати відповідні норми напору та витрати води.

Заходи протипожежної безпеки для електроустаткування

Електроустаткування та інші електричні прилади мають відповідати чинним нормативам під час експлуатації.

Електропроводка та електроапаратура повинні монтуватися на негорючих основах.

Підключення нових споживачів електроенергії дозволяється лише за наявності дозволу від відповідальної особи.

Пошкоджені електроапарати та прилади мають бути відремонтовані або замінені.

ВИСНОВКИ

1. Пилові забруднення становлять один із основних елементів засмічення великих територій, які прилегають до зберігання хвостосховищ. Існує ряд методів для боротьби з пилом, але на сьогодні не існує досить ефективних та економічних засобів для усунення пилення на хвостосховищах та інших місцях утилізації промислових відходів. В Україні практично відсутні схвалені методи повного вирішення проблеми пилення на відвалах дисперсних промислових відходів.

2. На основі аналізу гранулометричного складу та фізико-механічних характеристик відходів, які виникають при обробці залізних руд на території хвостосховища Полтавського гірничо-збагачувального комбінату, виділені дві основні категорії техногенних ґрунтів. Зокрема, незв'язані типи техногенного ґрунту були класифіковані як пилюваті піски, тоді як зв'язані типи визначені як техногенні суглинки чи супіски. Загальною характеристикою є відсутність позитивних властивостей у відкладеннях техногенних ґрунтів, що призводить до їх нестійкості відносно вітрової ерозії.

3. На основі теоретичного аналізу, результатів лабораторних експериментів і польових випробувань розроблено інноваційний метод фіксації пилу на поверхнях активних хвостосховищ. Його особливістю є використання утворення гіпсу під впливом взаємодії крейди з сірчаною кислотою для закріплення поверхні. Умовою формування гіпсу є присутність сірчаної кислоти в розчині з рН трошки вище 6.

4. Вплив реагентів на гідрохімічну обстановку практично не має суттєвого значення, оскільки рівень мінералізації води в хвостосховищах сягає 15000 мг/л, а об'єм води становить кілька мільйонів кубічних метрів. Реагенти,

які вводяться, не виокремлюються від геохімічного фону і складають лише десяти частки відсотка від загальної кількості розчинених хлоридів, сульфатів та інших компонентів. Це дозволяє розглядати розроблений метод як геохімічно оптимальний.

5. Використання запропонованого методу комбінованого закріплення техногенного ґрунту дозволяє формувати верхній шар із міцністю від 0,16 до 0,22 МПа, забезпечуючи при цьому лише тимчасову стійкість протягом 12 місяців. Це вказує на використання розробленої методики для тимчасового фіксації поверхні хвостосховища протягом його експлуатаційного періоду.

6. Для впровадження запропонованого методу в умовах експлуатації хвостосховища можна використовувати пересувні, стаціонарні або плавучі дрібноводні зрошувальні установки.

7. Використання пластифікуючої добавки СБ-3 відкриє можливість суттєвого зниження потреби у безперервному перемішуванні суспензії крейди в ємності, що призведе до значного зменшення енерговитрат. Значні зміни реологічних властивостей суспензії крейди, спрямовані на підвищення її плинності, зменшення радіусу частинок дисперсної фази, сприятимуть зниженню витрат води та підвищенню прохідності частинок крейди через труби та отвори зрошувальних насадок зрошувальної установки.

8. Використання власних ресурсів крейди підприємством дозволить ефективно зменшити витрати на впровадження запропонованого методу пилоподавлення, що призведе до отримання значного економічного вигаду.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Географія Полтавщини. (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL: <http://geo.pnpu.edu.ua/>. – Географічне положення, клімат та рельєф Полтавської області.
2. Інформаційно-аналитический портал «УкрРудПром». (Електронний ресурс) / Режим доступу: URL: <http://www.ukrrudprom.com/>. – Полтавський горно-обогатительний комбінат.
3. Белевцев Я.Н., Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР: Железонакопление в докембрии [Текст] / Я.Н. Белевцев, Д.А. Кулик, М.Н. Коржнев и др. – К.: Наукова думка, 1992. – 228с.
4. Изучение режима подземных и поверхностных вод на территории Кременчугского бассейна с целью прогноза подтопления промышленных площадок и охраны водных ресурсов: Отчёт Днепровского участка за 1991–2000 г. [Текст] / гл.гидрогеолог Кизилова О.Т., кн.1.текст и текстовые прил.; Инв.№ 281(Дн.РУ). – Комсомольск, 2000. – 87 с.
5. Байрак О.М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. [Текст] / О.М. Байрак. – Полтава.: Верстка, 1997. – 164 с.
6. Голов Б.А. Изменения ландшафтов и фауны Полтавской области [Текст] // Вестник зоологии. — №6. — 1973. – С. 110-116.
7. Неофициальный сайт ПГОКа: структура комбината (Электронный ресурс) / Режим доступу: URL: http://pgok.poltava.ua/structura_pgoka/.
8. Мирзаев Г.Г. Экология горного производства: Контроль состояния природной среды в районе действия горного предприятия [Текст] / Б.А. Иванов, Н.А. Щербаков. – М.: Недра, 1991. – 320 с.
9. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. [Текст] / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас – М.: Мир, 1989. – 439 с.
10. Дриженко А.Ю. Відкрита розробка залізних руд України: стан і шляхи удосконалення [Текст]: монографія/ за ред.. А.Ю. Дриженка. – Д.: Національний гірничий університет. П.: Полтавський літератор, 2009. – 452 с.

11. Отчёт об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ на ОАО «Полтавский ГОК» [Текст] / Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем. – Харьков, 2004. В 2-х томах. – 832 с.
12. Ефремов Э.И. Проблемы экологии массовых взрывов в карьерах [Текст] / Э.И. Ефремов, П.В. Бересневич, В.Д. Петренко и др. – Д.: Січ, 1996. – 179 с.
13. Долгова Т.И. Оценка экологической опасности массовых взрывов в карьерах [Текст] // Екологія та природокористування. – 2007. – №10. – С. 132 – 136.
14. Андерсон Ф. К. Загрязнения воздуха и жизнь растений [Текст]. – Л.: Гидрометеоиздат. 1988. – 129 с.
15. Сенник А. В Природоохранная деятельность ОАО «Полтавский ГОК» [Текст] // Горный журнал. – 2005. – №1. – С. 48-57.
16. Дриженко А.Ю. Восстановление земель при горных разработках [Текст]. – М.: Недра, 1985. – 240 с.
17. Моторина Л. В. Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью [Текст] / Л. В. Моторина, Н. М. Забелина. – М., 1968. – 89 с.
18. Дербенцева А.М. Рекультивация деградированных и воссоздание разрушенных почв [Текст] / А.М. Дербенцева, Л.Т. Крупская, А.И. Степанова. – Владивосток: Издательство Дальневосточного университетата, 2006. – 70 с.
19. Журнал «Вестник ПНИПУ» / Вестник Пермского государственного технического университета, 2010, № 2. (Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: http://vestnik.pstu.ru/obgtrans/archives/?id=&folder_id=259. – М.В. Ахмадиев, Н.Н. Слюсарь. Основные функциональные направления и свойства геосинтетических материалов, применяемых при строительстве и рекультивации полигонов ТБО.

20. Официальный сайт компании Евроизол Геосинтетикс. (Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: <http://www.geosvit.com.ua>. – Технология укладки противоэрозионных геоматов.
21. Официальный сайт компании АПК "Витус". (Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: <http://www.vitusltd.ru>. – Геотекстильный материал – биотекстиль.
22. Официальный сайт компании "Полилайн".(Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: <http://www.polyline.ru/>. – 0
23. Специализированный сайт по разработке методов уменьшения пыления хвостохранилищ (Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: <http://www.shop.eco-logic.su/>. – Биотекстиль.
24. Официальный сайт компании Евроизол Геосинтетикс. (Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: <http://geosvit.com.ua/research-and-publications/publications/>. – Супруненко Т.А., Орлова Т.А. Геомембраны и геосинтетические материалы для противофильтрационной защиты шламохвостохранилищ и накопителей отходов.
25. Жидецкий В.Ц.. Основи охорони праці [Текст] / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Львів: Афіша, 2000. – 348с.
26. Купчик М.П. Основи охорони праці [Текст]./ М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, та ін. – К.: Основа, 2000. – 416с.
27. Сайт налогового консультирования «Профи Винс» (Электронный ресурс) / Режим доступа: URL: <http://www.profiwins.com.ua>. – Раздел VIII Налогового Кодекса Украины. Экологический налог.
28. Теоретичні засади еколого- та ресурсозберігаючих технологій прикінцевої експлуатації залізородних родовищ: [монографія]/ М.І. Ступнік, В.А. Ковальчук, В.В. Буханець, Б.А. Ртіщев. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2013. 228 с.
29. Михайлов О.М. Ресурсозберігаюча та маловідходна технологія: [підручник]/ О.М. Михайлов, А.Г. Темченко, В.О. Ковалевський. Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 298 с.

30. Амоша О.І. Людина та навколишнє середовище: економічні проблеми екологічної безпеки виробництва. – Київ: Наукова думка, 2002. 296 с.

31. Прокопенко В.І. Відтворення земельних ресурсів при відкритій розробці родовищ: економічні проблеми і шляхи їх вирішення/ В.І. Прокопенко, О.О. Кириченко // Матер. 5-ї Міжнар. наук. – практ. конф. «Наука і освіта 2002». Том 14. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. с. 41–42.

32. Саллі В.І. Планування екологічних заходів при здійсненні виробничої діяльності гірничо- збагачувальними комбінатами [Електронний ресурс]/ В.І. Саллі, І.Є. Лозинський // Економічний вісник Національного гірничого університету. 2007. № 1. С. 60–68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evngu_2007_1_11.

33. Тимошенко Л.В. Еколого-економічні аспекти оцінювання та прогнозування забруднення атмосферного повітря у промисловому місті / Л.В. Тимошенко // Економічний вісник НГУ. 2016. № 1(53)/ URL: http://ev.nmu.org.ua/docs/2016/1/EV20161_156_168 ua.pdf